This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LES MONDES

DEUXIÈME ANNÉE. 1864. — JANVIER — AVRIL

TOME QUATRIÈME

Digitized by Google

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH. 1.

Digitized by Google

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

DEUXIÈME ANNÉE 1864. — JANVIER — AVRIL

TOME QUATRIÈME

PARIS

ÉTIENNE GIRAUD, LIBRAIRE-EDITEUR

20, RUE SAINT-SULPICE, 20

1864

Digitized by Google

LOAN STACK

Digitized by Google

Q2
C62
v.4

1864 N° 1

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Vœux de bonne année. — Que nos chers abonnés nous permettent de leur offrir ici nos vœux bien sincères de bonne année. Nous aurions voulu leur donner aujourd'hui pour étrennes une livraison entièrement composée de nouveautés attrayantes. Nous en avions pour toutes les conditions de la vie et pour tous les goûts. Mais on nous a fait remarquer, à notre grand regret, d'une part, que pendant l'intervalle qui devait séparer la dernière livraison de 1863 de la première livraison de 1864, les ateliers de l'imprimerie seraient presque entièrement déserts; d'autre part que les marbres sont grandement encombrés et que nos compositeurs manquent de lettres. Cette livraison sera donc forcément une livraison ordinaire et nous renvoyons les étrennes à la semaine prochaine. On ne perdra rien pour attendre; et d'ailleurs notre grande préoccupation dans l'avenir comme par le passé sera que chaque numéro des *Mondes* soit formé de matériaux inédits, variés, utiles à la fois et agréables.

A notre tour, pour étrennes, nous vous demandons, chers lecteurs, votre réabonnement d'abord, puis de nous tenir au courant de toutes les nouveautés petites et grandes qui brilleront sur votre horizon. Vous avez dû voir que la correspondance des *Mondes* va s'enrichissant de plus en plus, et que chaque lettre est imprimée dans le numéro qui suit immédiatement sa réception. Il en sera toujours ainsi; et vous nous verrez même plus empressé chaque jour à mettre en œuvre les renseignements que vous nous aurez transmis.

La majorité, disons mieux la presqu'unanimité de nos lecteurs demande que nous fassions disparaître la distinction entre la science pure et la science pratique; que les trois feuilles de chaque numéro aient une pagination unique; que les livraisons fassent un volume au bout de quatre mois, trois volumes à la fin de l'année. Nous nous rendons à ce désir d'autant plus volontiers que nous serons ainsi plus à l'aise, et que nous pourrons au besoin donner plus de place à ce

Digitized by Google

qui est de nature à intéresser tout le monde, sans qu'on nous accuse d'être en contradiction avec nous-mêmes. Il n'y aura plus qu'un prix de souscription, ce sera une gêne pour les petites bourses; mais Dieu y pourvoira, et nous ne refuserons jamais de nous faire les auxiliaires de sa bonne Providence.

En vous adressant nos vœux et en vous demandant nos étrennes, nous avons sous les yeux les trois gros volumes que nous avons déjà rédigés pour vous en 1863. Or, il nous semble que si vous daignez les regarder un instant à votre tour, ils vous diront non-seulement de nous rester fidèles, mais de faire pour nous une active propagande.

Beaucoup ne nous ont pas encore manifesté leur volonté pour 1864; et, quoique nous soyons sans inquiétude, ce retard nous embarrasse quelque peu; nous vous prions de le faire cesser. La délicatesse, la crainte aussi de paraître vouloir imposer l'abonnement, nous défendent d'adresser à ceux dont nous n'aurons reçu aucun avis, plus de deux livraisons, celles des 7 et 14 janvier; nous cesserons donc, le 21 janvier, de servir ceux qui ne nous en auraient pas donné l'ordre exprès. F. Moigno.

Les bains de mer des enfants scrofuleux. — Nous empruntons cette notice, en l'abrégeant, au *Moniteur universel*, où elle est signée du nom de notre ami M. Auguste Cochin.

« J'ai eu le plaisir de visiter cet établissement, en compagnie de M. Husson et de quelques-uns des principaux fonctionnaires de l'administration qu'il dirige si bien. Quelques heures de chemin de fer mènent à la station; la compagnie du Nord conduit les enfants à des prix très-réduits, et l'on bénit volontiers ces deux puissances, la science et la bienfaisance, qui se servent l'une de l'autre pour rendre possible ce qui ne l'était pas, et étendre aux pauvres des joies et des ressources jusqu'ici réservées au riche. En peu de temps on arrive à la plage, une plage pauvre elle-même et dénuée de tout ce qui pourrait la transformer jamais en un lieu de plaisir, mais vaste, bien exposée au soleil, sans roches ni galets, et suffisamment pourvue d'eau douce. La mer est solennelle, l'horizon immense, un peu morne, le repos est complet, et la voix imposante des flots berce mieux le sommeil des pauvres enfants que les bruits discordants de la grande cité.

« Sur une concession de trois hectares de terrain pris dans les relais de mer les plus rapprochés du village, s'élève l'hôpital, construit entièrement en bois, couvert en ardoises, et composé d'un bâtiment central et de deux ailes plus hautes, perpendiculaires à la mer, l'une pour les filles, l'autre pour les garçons. La chapelle est au milieu, en façade sur la mer. Cet hôpital, qui doit être remplacé par un plus

Digitized by Google

vaste, contient cent lits. Il a coûté, y compris la route d'arrivée, 124 183 fr., soit environ 1 200 fr. par lit.

« L'administration donne 1,000 fr. à un médecin de Montreuil, dont les soins aussi intelligents que dévoués méritent les plus grands éloges; 600 fr. au sous-inspecteur déjà chargé du service des enfants assistés dans l'arrondissement, 400 fr. à un des vicaires du village, des gages à deux baigneurs, et voilà le personnel administratif constitué. Les sœurs franciscaines de Calais, moyennant 1 fr. 15 c. par journée de présence, se chargent de tout le reste, nourriture, chauffage, éclairage, blanchissage, linge. Ces sœurs passent avec les enfants pâles, impotents, repoussants, qui se succèdent à Berck, le jour, la nuit, l'été, l'hiver; elles se baignent avec eux, pansent leurs plaies, et quelles plaies! Elles leur font la classe, président à leurs jeux, et trouvent au pied de l'autel le secret de recommencer gaiement, chaque matin, cette vie méritante.

« Ces femmes dévouées, le médecin et l'administration sont récompensés de leurs sacrifices par un succès qui a dépassé toute attente. Les guérisons, à Berck, ont été : en 1861, de 1 sur 2,63; en 1862, de 1 sur 1,72, ou plus de moitié.

« Nous avons vu des enfants atteints de plaies invétérées, et même de carie des os; le médecin nous expliquait avec fierté les résultats du traitement; une jeune sœur, en riant et en rougissant, débandait les plaies presque cicatrisées, et maniait d'une main adroite ces membres déformés : l'amélioration, la dessiccation des plaies, la réfection des tissus, étaient visibles. Il est maintenant avéré pour tous les médecins que le séjour à la mer est, de tous les moyens curatifs jusqu'ici connus, le plus efficace dans les affections scrofuleuses. Aussi les médecins n'hésitent-ils pas à garder des enfants à l'établissement, même pendant l'hiver; ils demandent tous à M. Husson de compléter cette œuvre, qui lui fait tant d'honneur, et que les grandes villes manufacturières, Lyon et Lille surtout, devraient imiter.

« Nous assistâmes au repas, à la gymnastique, aux exercices de musique, pendant lequel les enfants remuent en mesure leurs bras en chantant de toutes leurs forces; et, lorsque nous quittâmes la plage, deux bandes de pauvres enfants, les uns avec des béquilles, les autres tout chancelants, mais gais et bruyants, partaient en bon ordre pour se promener au loin sur la plage, et l'on voyait la cornette de la sœur disparaître derrière un monticule de sable, aux lueurs du soleil couchant.

« Cependant, à Berck, il n'y a encore qu'une maison en bois contenant cent lits. Quand la maison sera-t-elle en pierre, et surtout quand renfermera-t-elle cinq cents lits? »

Digitized by Google

Société industrielle d'Amiens, séance du 13 décembre 1863. — « L'appel que nous avons fait dans notre dernière séance à MM. les teinturiers, pharmaciens, industriels et autres personnes qu'intéressait particulièrement le cours de teinture, a été entendu. Les dons nous sont encore parvenus nombreux. La lettre écrite à M. le conseiller d'État, préfet de la Somme, pour lui exposer les vues de la Société au sujet de l'enseignement professionnel à Amiens a été l'objet d'une réponse flatteuse de la part de Son Excellence le ministre des travaux publics, et d'une lettre pleine de bienveillance que nous a écrite M. le préfet, en nous communiquant la dépêche de M. le ministre.

M. Cornut a lu ensuite un rapport sur la doubleuse de M. Boissard, constructeur à Villers-Bretonneux (Somme). Il fait ressortir le mérite de certains organes de l'appareil; son rendement, comparé à celui que fournissent les doubleuses qu'il a pu étudier, lui donne un avantage réel sur ces dernières.

M. Alphonse Fiquet, rapporteur de la commission chargée d'une visite spéciale à l'établissement de M. Humbert et C^ie^, à Gamaches (Somme), établissement connu sous le nom de filature de la Bresle, termine ainsi son rapport : « Tout ce que l'on peut dire de M. Humbert serait superflu, après la description de la magnifique filature dont il est le créateur. Les récompenses si nombreuses et si justement méritées que lui ont values ses produits dans toutes les expositions où ils ont figuré, sont d'ailleurs autant de titres qu'on ne saurait contester. »

M. Foulon a lu une note sur un projet d'établissement d'une foire aux laines, à Amiens, dans le genre de celles qui existent déjà à Beaucaire, Guibray, Saint Lô, Bernay, Rouen, Chartres, Châlons, Neufbourg, Saint-Omer, Londinières.

Pour donner une idée de l'importance que pourrait acquérir cet établissement, M. le rapporteur a donné la nomenclature suivante des poids de laine qui sont produits dans le département de la Somme.

Ces poids s'élèvent :

	TÊTES.	POIDS BRUT.
Pour l'arrondissement d'Amiens. . . .	127 000	254 000
» d'Abbeville. . .	131 700	263 400
» de Péronne. . .	179 600	309 200
» de Montdidier. .	126 900	253 800
» de Doullens. . .	47 200	94 400
Total.	622,400	224,800

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 4 janvier 1864.

M. Élie de Beaumont, depuis longtemps retenu loin du bureau par l'accident dont madame de Beaumont a été la victime, reprend aujourd'hui ses fonctions, mais non sans remercier MM. Dumas et Flourens de l'avoir si longtemps remplacé, ses confrères de l'Académie de la sympathie qu'ils lui ont témoignée.

— M. Paul Gervais adresse une note sur des ossements de vertébrés trouvés dans les mollasses calcaires et les marnes bleues de certain canton de l'Hérault.

— M. Béchamp répond aux observations de M. Pasteur, et regrette vivement le ton par trop sévère que le savant académicien a cru devoir prendre à son égard.

— M. Maumené se plaint aussi des réponses assez accentuées qui lui ont été faites par MM. Pasteur et Berthelot; il paraît que sa lettre est trop vive pour qu'elle puisse trouver place dans les Comptes rendus.

— Le capitaine-commissaire de l'inscription maritime au Havre demande l'insertion aux Comptes rendus d'une méthode pratique pour la détermination à bord des latitudes par les hauteurs méridiennes. Cette méthode est malheureusement imprimée et se trouve par là exclue des publications de l'Académie.

— M. Laussedat, capitaine du génie, professeur à l'École polytechnique, fait hommage, au nom du colonel Ramès, des premiers résultats des opérations géodésiques entreprises durant ces dernières années, dans le but de dresser une carte topographique de l'Espagne qui ne laisse rien à désirer.

— On lit le décret approbatif de l'élection de M. Naudin, qui prend immédiatement place parmi ses confrères.

— M. Élie de Beaumont lit les titres d'un grand nombre de communications à lui adressées, d'août à décembre, pendant qu'il était dans l'impossibilité de remplir ses fonctions de secrétaire; il demande à ce que ces énoncés soient insérés dans les Comptes rendus, avec la date exacte de leur réception, pour sauvegarder les droits de priorité des auteurs. Parmi ces communications nous remarquons celle de M. Goldschmidt sur la nébulosité des Pléiades, admirable découverte que notre ami aurait pu perdre si nous n'avions pas pris date pour lui dans *les Mondes*, et que l'Académie aurait peut-être récompensée par la médaille Lalande, si elle lui avait été officiellement présentée en temps opportun.

Digitized by Google

— M. Velpeau, avant de faire procéder à l'élection d'un vice-président pour 1864 et de quitter le fauteuil, présente à l'Académie le bilan de ses publications et de son personnel à la fin de décembre 1863. Nous remarquons que cette année s'est passée sans qu'il ait paru un seul volume des mémoires de l'Académie ou des mémoires des savants étrangers; les deux seuls volumes distribués sont les volumes des Comptes rendus.

— M. Velpeau fait ensuite la petite allocution suivante, et nous constatons avec plaisir qu'elle est sincèrement applaudie.

« Je demande la permission maintenant, avant de céder le fauteuil au savant général, qui doit avoir hâte de s'y asseoir à son tour, d'exprimer ma gratitude à l'Académie pour l'honneur insigne qu'elle m'a fait en me décernant sa plus éclatante dignité; je la remercie en outre de la bienveillance dont elle n'a cessé de m'entourer, des marques de confiance et de sympathie qu'elle m'a données durant mon fragile pouvoir.

« L'esprit calme et indépendant, la haute raison, l'amour réfléchi de toute bonne discipline, qui vous distinguent tous, chers collègues, ont rendu ma tâche facile sans doute, en mettant mon règne d'un instant à l'abri de trouble, de perturbation, de discussion animée ou irritante, de tout désordre enfin.

« Mais, veuillez me laisser croire que, de mon côté, j'ai fait tous mes efforts pour user de l'autorité qui m'a été confiée avec impartialité, dans les limites de nos usages, sans en abuser, sans l'avoir jamais rendue oppressive. Sauvegarder les intérêts de la science, sans gêner la liberté des savants, rester fidèle aux exigences du règlement, sans cesser d'être libéral et patient envers tout le monde; telle a été ma devise et mon but.

« Si je résilie volontiers, à l'heure convenue, une aussi noble magistrature sans regrets et l'âme sereine, en reprenant ma modeste place au sein des travailleurs et des simples amis de la science; je n'en serai pas moins éternellement fier, croyez-le, de l'avoir exercée! Être appelé par le libre suffrage de la plus haute expression du savoir humain à la tête du premier corps savant du monde, n'est-ce pas en effet, pour moi, chétif et parti de si bas, la plus belle des distinctions que j'eusse jamais pu rêver? Oui, je l'affirme en toute sincérité, cette faveur de l'Académie restera dans ma mémoire comme le souvenir le plus glorieux et le plus doux de ma vie scientifique.

Fasse le ciel que tout potentat préposé à la garde des peuples puisse en dire autant quand, de gré ou de force, il dépose le diadème ou descend du trône avant l'heure et de son vivant! »

Digitized by Google

On procède à l'élection d'un vice-président pour 1864, président de droit pour 1865. Le nombre des votans est de 50, et M. Decaisne est élu au premier tour de scrutin par 27 voix contre 21 données à M. Balard. L'entrée à l'Académie de M. Decaisne remonte à l'année 1847; M. Balard, a succédé à M. Darcet en 1844.

— M. Chevreul dépose sur le bureau sa réponse aux observations de M. Plateau, observations que nous allons analyser rapidement.

« Suivant M. Chevreul je serais sorti des lois du contraste pour me placer dans celles du principe des mélanges... Il m'est impossible de reconnaître qu'il en est ainsi, car, dans mes expériences, le contraste d'éclat ou de ton se manifeste parfaitement; par exemple, une bande jaune de 1 millimètre de largeur sur fond violet paraissait blanche à partir d'une distance de 5 mètres, et une bande du même violet sur un fond du même jaune paraissait noire à partir d'une distance de 3 mètres; le blanc et le noir, au lieu de gris, étaient évidemment des effets de contraste de ton, provenant de ce que le violet est beaucoup plus sombre que le jaune...

« M. Chevreul assimile l'effet produit dans mes expériences à ce qui arrive pour un ensemble de fils juxtaposés et différemment colorés, qui, de loin, offre l'aspect d'une teinte unie ou dégradée parce que l'étendue finie de chaque élément coloré cesse d'être perceptible... Il n'y a pas entre les deux phénomènes analogie complète; d'autant plus qu'un ensemble de fils juxtaposés, et, alternativement, de deux couleurs différentes manifeste l'effet opposé au contraste à des distances où chacun des fils en particulier est encore perceptible. Un carton carré de 1 décimètre de côté a été recouvert de papier violet; puis on a collé par-dessus une série de bandes de papier jaune de 1 millimètre de largeur, séparées par des intervalles ayant également 1 millimètre de largeur; de sorte que toute la surface du carton se trouvait occupée par des bandes de 1 millimètre, alternativement violettes et jaunes. Le carton a été fixé au milieu d'une feuille de papier gris; enfin on a collé en un coin de cette dernière un carré du même jaune de quelques centimètres de côté; et, en un autre coin, un carré pareil de papier du même violet, afin d'avoir des termes de comparaison... J'ai fait observer cet ensemble à différentes distances par cinq personnes; deux avaient une vue normale; la troisième inclinait vers le presbytisme, la quatrième était légèrement myope et la cinquième décidément presbyte; ces deux dernières employaient leurs besicles aux distances où leur vue simple n'était pas distincte. Or, pour quatre de ces personnes l'effet opposé au contraste se manifestait déjà d'une manière prononcée à la distance de 60 centimètres; c'est-à-dire que les bandes violettes paraissaient presque grises et les

Digitized by Google

jaunes fortement pâlies... En observant à 40 centimètres, toutes ces personnes ont reconnu un léger effet de contraste à l'égard du violet, qui leur paraissait plus beau ; mais une seule a vu le jaune embellir.

En s'éloignant, à partir de 60 ou 80 centimètres, l'effet opposé au contraste augmentait; ce n'est qu'à 6 ou 7 mètres que les bandes jaunes et les bandes violettes se confondaient complétement en une teinte uniforme, laquelle était d'un jaune sale... Un autre carton, partagé aussi en bandes de 1 millimètre, mais alternativement vertes et orangées, a donné des résultats du même ordre. Ainsi, quand à une seule bande étroite sur un fond étendu on substitue un assemblage nombreux de pareilles bandes alternativement de deux couleurs, l'effet opposé au contraste de couleur se montre déjà d'une manière prononcée à des distances où l'œil voit parfaitement et sans confusion les deux séries de bandes juxtaposées. Le phénomène ne peut donc pas être dû, comme pense M. Chevreul, à une vision indistincte, et conséquemment il doit être attribué, de même que l'effet de contraste, à une cause subjective, à une cause physiologique... Lorsque deux espaces différemment colorés et suffisamment étendus sont juxtaposés, il y a, selon moi, pour l'œil qui observe l'ensemble, un prolongement de chacune des deux teintes au delà de la ligne de contact, prolongement qui se mêle avec l'autre teinte, et dont l'intensité s'affaiblit suivant une progression très-rapide à partir de cette ligne de contact, jusqu'à une distance très-petite, au-delà de laquelle apparaît pleinement le phénomène du contraste. »

— M. Becquerel fils présente les deux notes de M. Claudet, l'une sur l'angle de vision de l'œil; l'autre sur le chromatoscope, publiées depuis longtemps dans *les Mondes*.

— La commission chargée de suivre les expériences sur la génération spontanée est composée de MM. Dumas, Flourens, Milne Edwards, Balard, Adolphe Brongniart et Frémy.

—M. Daubrée présente au nom de M. Saemann, dont nous publierons la note, le récit de la chute d'aérolithe dont, grâce à M. Florimond, *les Mondes* ont eu les prémices; il appelle l'attention sur deux circonstances très-remarquables : la première est que la vitesse de l'aérolithe était assez faible, puisqu'on distinguait sa forme dans l'air, et qu'il a fait peu de dommages à des arbres assez petits ; la seconde est que la température du fragment recueilli ne dépassait guère 50°.

— M. Balard présente : 1° de la part de M. Berthelot, une nouvelle réplique à M. Maumené, dans laquelle il établit que le vin agité à l'air perd (d'après l'opinion des dégustateurs) son bouquet et devient vin dit éventé, et cela sans l'intervention du mercure;

2° De la part du même auteur, une seconde note dans laquelle il

Digitized by Google

déduit de son travail antérieur sur la formation des éthers, travail qu'il a fait en collaboration avec M. Péan Saint-Gilles, les proportions de différents éthers qui *doivent* se trouver dans les eaux-de-vie et dans les alcools;

3° Au nom de M. Paul Schutzenberger, professeur à Mulhouse, une note sur la reproduction, au moyen de la dyalise, d'une albumine soluble et coagulable, au moyen d'une albumine rendue insoluble par les réactifs chimiques;

4° Enfin, au nom de MM. Pécholier et Saint-Pierre, agrégés à la Faculté de médecine de Montpellier, une note sur l'innocuité de la fabrication du vert-de-gris. Ils établissent que si le vert-de-gris est vénéneux à dose un peu élevée, il ne l'est pas à des doses faibles auxquelles les ouvrières qui se livrent à ce travail peuvent l'ingérer. Ils ont trouvé du cuivre dans les urines, sans que cependant leur santé fût altérée. Bien mieux, sur quarante jeunes filles employées à ce travail, ils n'en ont pas trouvé une seule atteinte de chlorose, maladie si commune à ce sexe et à cet âge.

— M. Pasteur, au nom de M. Bertrand absent, lit la note suivante :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un excellent ouvrage de M. Briot, intitulé : *Essai sur la théorie mathématique de la lumière*. En abordant une des théories les plus élevées et les plus difficiles de la science moderne, l'auteur s'est proposé non-seulement de l'accroître par des recherches nouvelles qui lui sont propres, mais en même temps d'en faciliter l'accès aux jeunes géomètres. Il a essayé pour cette branche de la physique mathématique ce qu'il a si heureusement accompli avec son savant collaborateur, M. Bouquet, pour la théorie des fonctions elliptiques. Leur ouvrage, devenu classique dans les hautes régions de la science, a rendu des services chaque jour mieux appréciés. Je désire et j'espère pour celui-ci un succès pareil. »

— M. Becquerel lit un rapport sur le procédé de gravure de M. Vial.

« M. Vial a présenté à l'Académie un mémoire ayant pour titre : « Recherches sur les précipitations métalliques, ou Essai de reproduc- « tion des anciennes gravures, précédé et suivi de nouveaux procédés « de gravure, » travail qui a été renvoyé à l'examen d'une commission composée de MM. Dumas, Regnault et Becquerel, rapporteur.

« Bien que ces procédés aient été brevetés, votre commission a pensé que l'un d'eux reposant sur une propriété électro-chimique qu'elle croit ne pas être connue, elle devait en entretenir l'Académie sans se prononcer sur le mérite artistique de ce procédé, dont nous ne sommes pas juges compétents.

Digitized by Google

« Voici la description du procédé. On transporte sur acier une gravure ou un dessin à l'encre grasse, ou bien on dessine sur la planche avec la même encre ; la planche est plongée dans un bain d'une dissolution, saturée de sulfate de cuivre, additionnée d'une petite quantité d'acide nitrique ; cinq minutes après, on retire la planche, on la lave, on enlève avec de l'ammoniaque le cuivre déposé, et la gravure est achevée ; les traits du dessin sont en creux. Dans les procédés ordinaires de gravure sur métal, les corps gras qui forment le dessin préservent ce métal, dans les parties qu'ils recouvrent, de l'action corrosive des agents chimiques ; on a ainsi une gravure en relief. Avec celui de M. Vial, on a immédiatement une gravure en creux. Un effet semblable a lieu en dessinant au crayon, à la mine de plomb ou au pastel, ou en laissant se former sur l'acier des points de rouille.

« Essayons d'expliquer les effets produits. Lorsqu'une plaque d'acier sur laquelle se trouve un dessin à l'encre grasse est plongée dans une dissolution saturée de sulfate de cuivre contenant une petite quantité d'acide nitrique, la partie de la surface qui n'a pas reçu d'encre grasse se recouvre immédiatement de cuivre métallique, dont les parties ont peu d'adhérence entre elles, par suite des actions combinées du sulfate de cuivre et de l'acide nitrique sur l'acier. La dissolution métallique pénètre en même temps, peu à peu, au travers de la matière grasse, par imbibition, et arrive sur le métal, alors que le couple voltaïque cuivre et acier est constitué ; le cuivre déjà déposé est le pôle négatif, l'acier non attaqué le pôle positif. La décomposition du sulfate de cuivre devient alors électro-chimique, l'acier positif est attaqué par les acides sulfurique et nitrique d'autant plus profondément que la couche d'encre est plus épaisse ; le cuivre qui provient de la décomposition est rejeté sur les bords et finit par soulever l'encre de manière à former un dessin en relief en cuivre que l'on dissout avec l'ammoniaque. Les effets produits ont cela de remarquable, que la gradation des creux représente exactement celle des teintes du dessin, de sorte que la gravure en est la représentation fidèle. Nous nous sommes assurés, et cela nous suffisait, que le procédé de M. Vial, essayé par des artistes compétents, leur avait semblé très-digne d'attention sous le rapport de l'art.

« Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que les traits les plus légers à l'encre, qui sont les premiers traversés par la dissolution, sont ceux au-dessous desquels l'action a le moins d'énergie et qui cesse bientôt après, quand le cuivre déposé sur les bords s'est étendu de manière à recouvrir les points attaqués. En un mot, l'action est d'autant plus lente à s'effectuer et les effets plus profonds, que la couche d'encre est plus épaisse. C'est dans ces effets que consiste l'ef-

Digitized by Google

ficacité du procédé de gravure de M. Vial, dont l'Académie pourra apprécier l'importance en voyant les épreuves d'un certain nombre de planches gravées, dont plusieurs l'ont été sous nos yeux, et que nous déposons sur le bureau.

« Votre commission vous propose, en conséquence, de remercier M. Vial de sa communication et de donner son approbation à l'application qu'il a faite pour la gravure sur acier d'une propriété dont on n'avait pas encore observé les effets et qui peut rendre d'utiles services aux arts. »

Les nombreuses gravures mises sous les yeux de l'Académie, et que nous connaissions pour la plupart, sont vraiment admirables ; quelques-unes, celle entre autres d'un dessin fourni par M. Valenciennes, ont été exécutées en quelques minutes, et ne laissent absolument rien à désirer. En fait de gravure en creux, M. Vial a réellement dépassé les limites du possible ; puisse-t-il mener à aussi bonne fin la gravure en relief, plus arriérée encore.

— En réponse à l'acceptation par MM. Pouchet, Joly et Musset, du défi qu'il leur a porté, M. Pasteur lit la note suivante :

« Dans mon mémoire sur la doctrine des générations dites spontanées, j'ai annoncé qu'il est toujours possible de prélever, en un lieu déterminé, un volume notable, mais limité, d'air ordinaire, n'ayant subi aucune modification physique ou chimique, et tout à fait impropre néanmoins à provoquer une altération quelconque dans un liquide éminemment putrescible.

« MM. Pouchet, Joly et Musset affirment que ce résultat est erroné. Je leur ai porté le défi d'en donner la preuve expérimentale.

« Ce défi a été accepté par MM. Joly et Musset, dans les termes suivants : « Si un seul de nos ballons demeure inaltéré, nous avoue-« rons loyalement notre défaite. » (Voir Comptes rendus de l'Académie, n° 20, 16 novembre, p. 845.)

« M. Pouchet, de son côté, a accepté le défi dans les termes suivants : « J'atteste que sur quelque lieu du globe où je prendrai un « décimètre cube d'air, dès que je mettrai celui-ci en contact avec « une liqueur putrescible, renfermée dans des matras hermétiquement « clos, *constamment* ceux-ci se rempliront d'organismes vivants. »

« Voilà un débat nettement défini.

« Quels en seront les juges? en ce qui me concerne, je ferais injure à l'Académie d'en accepter d'autres qu'elle-même. Telle est aussi, fort heureusement, l'opinion de mes honorables adversaires, comme on peut le voir dans le numéro des Comptes rendus du 16 novembre dernier, p. 845.

« Il y aurait un moyen bien simple, ont-ils écrit à l'Académie, de

Digitized by Google

« terminer ce débat, ce serait que l'Académie voulût bien nommer « une commission dans laquelle M. Pasteur et nous répéterions les « principales expériences sur lesquelles s'appuient de part et d'autre « des conclusions contradictoires. Nous serions bien heureux de voir « l'illustre compagnie prendre en sérieuse considération les vœux « que nous osons formuler devant elle. »

« En résumé, j'ai porté un défi à MM. Pouchet, Joly et Musset. Ils ne le déclinent pas. La compétence des juges est incontestable et incontestée. Je viens donc prier l'Académie de vouloir bien nommer une commission. »

Nous serions presque tenté de regretter comme une faiblesse cette acceptation de M. Pasteur, qui a eu et à encore entre les mains des flacons sans organismes vivants et contenant de l'air en contact avec une liqueur putrescible. M. Flourens est beaucoup plus logique; pour lui, la cause est finie.

— M. Pasteur lit cette seconde note sur une fausse allégation d'un ouvrage récent de M. Pouchet :

« M. Pouchet vient de publier un ouvrage intitulé : *Nouvelles Expériences sur les générations spontanées*, etc. Paris, 1864.

« En l'ouvrant à la page 13 de la préface, j'y trouve la phrase suivante : « Nous avons vu à diverses reprises M. Pasteur présenter ses « ballons comme *l'ultimatum* de la science, et appelés par leurs résul- « tats à « *étonner le monde.* » Ce sont ses expressions. »

« Les mots *étonner le monde*, sont en outre soulignés et entre guillemets.

« Cette assertion est fausse. Je proteste que jamais je n'ai prononcé ni écrit ces ridicules paroles, et j'attends de la loyauté de M. Pouchet une rectification publique. »

— Dans la séance du 21 décembre M. le maréchal Vaillant déposa sur le bureau une note relative à la tempête des 2 et 3 décembre, dont nous n'avions pas même soupçonné la présentation. Cette note cependant est tombée comme une bombe sur l'Observatoire impérial; MM. Marié-Davy et Le Verrier s'en sont grandement émus, et ont répliqué de la manière la plus vive. Peut-être n'aurions-nous rien dit de ce débat s'il n'avait pas été porté aujourd'hui devant l'Académie. Forcé d'en parler nous résumerons d'abord la note de M. le maréchal Vaillant qui a des connaissances très-étendues et très-pratiques en météorologie, et qui, chaque jour, comme nous nous en sommes assuré par nos propres yeux, discute, la plume à la main, les bulletins de l'Observatoire impérial. Laissons-le parler.

« M. le directeur de l'Observatoire impérial, dans une note présentée au nom de M. Marié-Davy, le 7 décembre, à l'Académie des

Digitized by Google

sciences, dit que la tempête a été due à un tourbillon qui a envahi l'Europe par les côtes nord-ouest de l'Irlande, et qui achevait alors sa course au travers de la Russie. Dès le 27 novembre, lit-on dans cette note, l'aspect général des courbes d'égales pressions nous inspirait des doutes sur la conservation du calme qui régnait assez généralement sur nos côtes. Cette situation se maintint toutefois jusque dans la nuit du 30 novembre au 1er décembre, où la carte météorologique accuse nettement l'arrivée d'un tourbillon sur l'Irlande.

« Voyons : du 25 au 26 novembre, la pression n'avait monté que de 5 millimètres à peu près ; les vents, presque nuls en France et sur la Manche le 25, étaient très-faibles encore le 26 ; ils soufflaient à Paris du sud-sud-est le 25, normalement aux courbes d'égales pressions, allant de la plus grande à la plus faible ; le 26 novembre ils soufflaient de l'est, normalement aussi aux courbes, et de la grande pression à la petite. Tout était régulier et l'on pouvait, sans trop se compromettre, annoncer un temps devant se soutenir au calme et au beau...

« Nous voici au 27 novembre ; on avait à l'Observatoire des doutes sur la conservation du calme qui régnait assez généralement sur nos côtes. Mais pourquoi donc ces appréhensions, alors que tout était au calme, et pourquoi n'avoir pas fait partager, dès le 26, votre peu de confiance à vos lecteurs des bulletins ? Le 27 novembre, les courbes d'égales pressions ressemblent beaucoup à celles du 26 ; le vent est faible ces deux jours-là ; il vient de l'est, descend de 775 à 765 normalement à ces courbes ; il vient du nord de l'Allemagne et de la Russie, région qui est elle-même au calme, nous dit le bulletin... Répétons-le, toutes les apparences, toutes les probabilités étaient pour la continuation du calme, et rien ne justifiait les appréhensions que nous osons dire tardives, exprimées à la page 947, des Comptes rendus.

« Effectivement, le 28 nous avons beau temps, vent d'est très-faible, courbes d'égales pressions peu différentes des jours précédents, et descendant de la pression 775 (en Russie et en Allemagne), à 760 à l'ouest de l'Irlande. Tout est régulier et conforme aux lois de la pesanteur ; rien ne peut faire prévoir le mauvais temps, si ce n'est le dicton que les jours se suivent sans se ressembler.

« Nous sommes au 29 novembre. Les courbes d'égales pressions, telles que les indique pour ce jour-là le bulletin de l'Observatoire, ne diffèrent pas beaucoup de celles du jour précédent, du moins dans leur ensemble. On sent que la modification qui s'est opérée s'est faite graduellement, sans secousses, lentement ; aussi le temps est-il généralement beau et le vent calme. En France, à Paris, sa direction est faible, à peu près normale aux courbes d'égales pressions, descendant

Digitized by Google

de la courbe cotée 775, qui occupe encore le nord de l'Allemagne, à la courbe 760, qui traverse l'Espagne et le golfe de Gascogne.

« 30 novembre. La courbe maxima 775 a disparu, le temps est beau en France, comme il doit l'être lorsqu'il y a plus ou moins d'est dans la direction générale des courants atmosphériques ; et le vent, très-faible presque partout, descend de l'est ou du sud-est, de la courbe 770 à la courbe 760... La prévision d'une tempête dès le 27 novembre n'était pas justifiée. Elle ne l'est pas non plus par les circonstances météorologiques des 28, 29 et 30 novembre. Nous la tenons pour un peu posthume.

« Au 1er décembre, les courbes d'égales pressions se sont resserrées; il y a une diminution de pression assez prononcée de la France à l'Irlande ; mais l'abaissement du baromètre n'est pas de 4 millimètres à Paris ; le temps est calme, le vent modéré sur plusieurs points des côtes de France, le courant atmosphérique se déverse encore normalement de la courbe la plus haute de France, 765, sur la courbe 750 en Écosse, et 745 en Irlande. Rien, croyons-nous, ne pouvait faire préjuger une tempête. Le temps resta doux et couvert à Paris toute la journée du 1er décembre. »

Le maréchal donne ensuite, mais nous la réservons pour une autre fois, l'explication de la tempête des 2 et 3 décembre. Au fond, et à part les deux qualifications *tardives* et *un peu posthume*, données aux prévisions de M. Marié-Davy, cette note était inoffensive, et mieux eût valu la laisser passer sans crier au feu. Ces *épithètes*, dans la pensée du maréchal, avaient une signification simplement théorique, en ce sens que dans sa conviction les circonstances atmosphériques des 27, 28, 29, 30 novembre et 1er décembre, n'annonçaient en aucune manière une tempête imminente. M. Marié-Davy, qui a pris à tort ces deux mots à la lettre, s'est trop hâté d'invoquer le témoignage irrécusable des bulletins et des dépêches expédiées par lui : 27 novembre, *situation douteuse*. 28 novembre, *situation encore plus douteuse qu'hier, il est assez probable que nous ne tarderons pas à voir arriver quelques coups de vent*.

Venant en aide à son zélé collaborateur, M. Le Verrier s'écrie à son tour : « C'est donc sans raison que S. E. le maréchal Vaillant adresse à M. Marié-Davy l'accusation d'avoir apporté des appréhensions tardives et des prévisions un peu posthumes. Le 1er décembre, la théorie de M. le maréchal fait présager un temps calme et doux ; l'Observatoire annonce, au contraire, par dépêche télégraphique à tous les ports du Nord et du Sud : *Tempête du S. O. sur l'Angleterre et la France*. Or, la journée du 2 décembre voit éclater la tempête la plus furieuse qui de mémoire d'homme ait ravagé nos

Digitized by Google

côtes. Après avoir sévi sur l'Angleterre, elle va fondre sur Toulon, Gênes et Ancône. Donc c'est l'Observatoire qui a raison. »

Dans la séance d'aujourd'hui M. Marié-Davy dépose une nouvelle réclamation, et M. Le Verrier demande l'insertion dans les Comptes rendus, sans lecture préalable, d'une note dont les termes ont été acceptés par M. le maréchal Vaillant, qui de son côté garde le silence. Ainsi se termine sans coup férir une lutte sur laquelle avaient sans doute compté les nombreux visiteurs que nous voyons sortir tout désappointés.

— M. le docteur Schnepp lit le résumé d'un mémoire sur la *yerba maté* ou thé du Paraguay.

« Dans un récent voyage que le docteur B. Schnepp, médecin-inspecteur adjoint aux Eaux-Bonnes, etc., vient de faire dans l'Amérique méridionale, au point de vue de différentes questions d'hygiène alimentaire, il a été frappé de trouver répandu dans toute cette partie du nouveau monde l'usage d'un thé qui, par ses propriétés et sa composition élémentaire, se rapproche à la fois du café et du thé de Chine. Ce produit végétal est livré au commerce sous la forme d'une poudre grossière qu'on appelle *yerba* ou herbe, et on la prend en infusion dans une calebasse qui est une courge creusée et séchée appelée *maté*.

« La plante qui produit la yerba est un arbuste dont le port ou l'aspect extérieur ressemble beaucoup à l'oranger, mais l'arbre à yerba appartient à la famille des *ilicinés*, et il constitue le genre *ilex paraguariensis*, nom sous lequel il a été décrit par Aug. Saint-Hilaire, Bonpland et de Candolle. Cet ilex atteint jusqu'à 3 ou 4 mètres de hauteur; ses branches sont dirigées verticalement vers le ciel; elles supportent des feuilles alternes, elliptiques, dentées, d'un vert foncé et luisant sur la face supérieure, d'un vert plus pâle sur la face inférieure; elles ne tombent pas en hiver et s'accroissent pendant trois ans; leur récolte, pour la fabrication du thé, ne se fait que de trois en trois ans dans une même exploitation.

« La fleur de cette plante se présente sous l'aspect de petits bouquets blancs en forme de grappes ayant chacune de 20 à 40 fleurs. Celles-ci se composent d'un calice gamosépale à 4 pétales soudés à leur base, de 4 étamines, d'un pistil simple à stigmate large et persistant, d'un ovaire à 4 loges. Le fruit est une petite baie d'un rouge violet foncé dont le périsperme mucilagineux entoure 4 grains tétraédriques.

« L'arbre à yerba se reproduit spécialement par sa graine; on le cultivait autrefois dans les missions des jésuites; mais aujourd'hui on ne le retrouve plus qu'à l'état silvestre, dans les forêts vierges

Digitized by Google

qui s'étendent du 27° au 23° degré de latitude sud. Les districts où croissent ces plants s'appellent des *yerbales;* c'est là qu'on établit les exploitations dans lesquelles se fabrique la *yerba*. M. le docteur Schnepp, qui a voulu visiter les yerbales, a pu se rendre compte de la fabrication du thé du Paraguay. Celle-ci est extrêmement simple : elle consiste dans une torréfaction de la yerba, au milieu du bois même, puis dans un broiement des feuilles et petites branches, de manière à obtenir une poudre grossière qu'on entasse dans des sacs en cuir, et qu'on livre ainsi au commerce.

« La yerba donne une boisson aromatique agréable, qui apaise la soif et calme la faim, qui répare, qui restaure, sans fatiguer, sans exciter; prise avec du sucre et du lait, elle est au moins aussi alimentaire que le thé de Chine; elle a l'avantage de ne pas exciter le système nerveux et de ne pas troubler le sommeil. Sans autre aliment que l'infusion de la yerba, on peut voyager des journées entières, soutenir ses forces et sa vigueur. Ce thé rendrait de grands services à nos colons d'Algérie, qui sont souvent obligés de voyager et de travailler loin de chez eux, dans des régions où ils ne peuvent trouver d'aliments. En médecine, il est indiqué dans tous les états de maladie, de convalescence et d'hygiène où il s'agit de soutenir sans exciter les organes, et de nourrir sans fatiguer.

« Mais pour faire entrer cette précieuse boisson dans nos habitudes européennes, il faudra que la yerba soit préparée avec plus de soins et associée à des parfums qui flattent notre goût comme ceux qu'on mêle au thé de Chine. »

M. le docteur Schnepp, en déposant sur le bureau de l'Académie des sciences des échantillons de ce thé et de la graine, exprime la pensée qu'il serait facile d'acclimater cette plante dans nos possessions algériennes, mais il n'est pas moins convaincu que Son Excellence le président du Paraguay ne fasse des efforts pour introduire en Europe la *yerba maté* dans des conditions meilleures.

— M. de Quatrefages présente, de la part de M. Bertin, professeur à Ganges (Hérault), une note sur la découverte dans une grotte des Cévennes, sous une couche de stalactites de débris humains et de silex taillés mais non polis, à côté de traces évidentes, foyer, fragment de charbon et de cendres, du séjour de l'homme dans ces cavernes dont l'embouchure est aujourd'hui à trente mètres au-dessus du lit de l'Hérault, quoi qu'on y trouve des cailloux roulés. F. Moigno.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. l'abbé Dalac, *Onet-le-Château, près Rodez.* — **Appareil respiratoire de M. Galibert.** — « Je viens de lire, dans la 17e livraison des *Mondes*, un article qui a singulièrement piqué ma curiosité : c'est celui qui traite de l'appareil respiratoire que M. Galibert vient de soumettre à l'Académie. Il y a déjà quelques années que j'avais fabriqué moi-même un instrument tout semblable, dont je n'ai jamais parlé à personne. Je suis loin, par conséquent, de vouloir enlever à qui que ce soit le mérite de cette invention. Je ne veux que faire remarquer une différence entre l'instrument de M. Galibert et le mien, différence qui, ce me semble, serait à l'avantage du dernier; c'est dans la pièce appliquable à la bouche qu'elle se trouve. Cette pièce, chez M. Galibert, exige un mouvement continuel de la langue dans l'opérateur. Avec mon appareil, il peut aspirer comme à l'ordinaire. Voici ma pièce :

« Un tube en bois ou en toute autre matière convenable, ouvert à ses deux bouts, est façonné vers son milieu de manière que l'on puisse le tenir entre les dents et le presser avec les lèvres. Une troisième ouverture, pratiquée en cet endroit, met l'intérieur du tube en communication avec la bouche, et permet la libre circulation de l'air pour la respiration vers les deux extrémités. A l'une d'elles se trouve une soupape s'ouvrant en dehors; à l'autre, une soupape s'ouvrant en dedans. Par ce moyen, on a dans l'intérieur une pompe aspirante et foulante, qui fonctionne par le seul jeu des poumons. Le tube, d'une largeur de six ou sept centimètres, porte à ses bouts un petit renflement pour recevoir les soupapes et les tubes en caoutchouc.

« Comme mon idée fixe, dans l'emploi de cet appareil, était de porter secours aux noyés, j'avais adapté aux extrémités supérieures une planche de liége qui les tenait toujours en plein air. Mon travail était déjà avancé, lorsque je fis attention que la difficulté de respirer dans l'eau venait surtout de la pression des couches supérieures. Cette idée me fit abandonner mon projet. » Ce qui fait le mérite capital de l'appareil Galibert, est précisément l'absence de soupapes. F. M.

M. J. E. Barbier, *à Paris.* — **Sections coniques.** — Dans le *Xe volume des Annales de Gergonne, page* 100, on propose de trouver le lieu géométrique des milieux des cordes d'une conique qui passent par un point de son plan. Durrande donne, *dans le tome XI, page* 122, ce lieu géométrique et le lieu géométrique analogue pour les surfaces du second degré.

M. Goldschmidt, *à Fontainebleau.* **Sur le temps de rotation des**

Digitized by Google

petites planètes entre Mars et Jupiter. — « Les astronomes ont souvent observé des changements d'éclat chez les petites planètes, à des intervalles très-courts, comme d'un jour à l'autre. J'ai été moi-même frappé de cette différence de visibilité. Il me semble assez difficile d'observer ces changements, lorsque la planète est relativement lumineuse, ou *au-dessus* de la onzième grandeur, mais quand elle n'est que de la douzième, ou à la limite de visibilité, pour la plupart des instruments, le moindre changement d'éclat devient alors plus sensible, surtout quand l'observation peut se faire dans de bonnes circonstances atmosphériques. J'ai pu voir les variations d'éclat de la planète Palès, aux mois de janvier et février 1859; elles pourraient amener à découvrir le temps de rotation de cette planète. Mes observations qui ont été faites il y a quatre ans, sans cette préoccupation, montrèrent un maximum d'éclat à des heures fixes, où elle n'avait pas encore atteint sa culmination, et où la planète aurait dû être moins lumineuse. Je me permets donc de vous donner l'observation des phases de Palès, d'où l'on pourrait un jour déduire le temps de la rotation, qui se trouverait probablement de vingt-quatre heures. C'est peut-être une loi, que le temps de rotation des petites planètes soit égal au temps de rotation des grandes planètes entre le Soleil et Jupiter, et dont la moyenne est exactement vingt-quatre heures. Je me permets de conseiller l'observation de Palès dans ce but, avant et après son maximum d'éclat. Le temps actuel sera favorable à ces recherches. Mes observations fournissent l'indice d'un fait important pour la connaissance du système solaire. L'hypothèse d'un temps de rotation de vingt-quatre heures, une fois prise en considération pour toutes les planètes entre Mars et Jupiter, pourrait ramener les inégalités de leurs phases observées à un accord général, et faciliter les comparaisons. »

1859. 26 janvier,	à	9 heures du soir,	12me	grandeur, bas à l'horizon.	
	»	10	»	12,4	»
31	»	12	invisible.	12,5	grandeur à peine visible pendant plusieurs heures de recherches.
1er février		8h39m	12,0	grandeur.	
	»	10h	12,2	»	
2	»	9h	12,0	»	
	»	10h	11,5	»	à travers les nuages pendant un instant.
3	»	8h38m	12,0	»	
	»	12h40m	12,3	»	à peine visible par un temps exceptionnellement beau.
4	»	8h30m	12,0	»	
	»	11h	invisible au-dessous de 12,5 grandeur.		
7	»	8h30m	12,0	grandeur, très-visible.	
11	»	8h 0	12,0	»	

M. l'abbé André, *château de Puycharnaud, le 23 décembre.* —

Digitized by Google

Ombre projetée par Vénus. — « J'ai fait, ce mois-ci, une petite observation que je veux vous communiquer. Je ne l'ai trouvée nulle part, et il est possible qu'elle ait quelque intérêt.

« Un mois environ après sa dernière conjonction inférieure, qui eut lieu le 28 septembre, Vénus a émis assez de clarté pour produire l'intéressant phénomène des ombres. Ces ombres sont devenues très-perceptibles huit ou dix jours avant le moment que les astronomes assignent comme celui du plus grand éclat de la brillante planète. C'était le 5 novembre, le diamètre apparent de l'astre sous-tendait alors un peu plus de 38 secondes, et le tiers de son disque était éclairé. Mais à partir de ce moment la lumière projetée par Vénus a sensiblement augmenté, et les ombres qui en résultaient se sont dessinées avec une netteté frappante. La clarté de la lune, qui a envahi le ciel du matin après le 23 novembre, n'a point permis de préciser l'instant de la plus grande intensité de la lumière et des ombres. Cet effet s'est produit très-probablement pendant les derniers jours de novembre ou les premiers de décembre. Le 7 décembre la Lune était près de Vénus, qu'elle atteignait dans la matinée, à 9 heures 36 minutes; or, ce jour-là, à 5 heures et demie du matin, c'est-à-dire 87 heures avant la conjonction de notre satellite avec le Soleil, la clarté de Vénus n'était déjà plus absorbée d'une manière absolue par celle de la Lune. La nuance si particulière des rayons de Vénus se distinguait des rayons de la Lune sur l'écran qui les recevait à la fois. On pourrait dire qu'ils se fondaient sans se confondre. Le lendemain 8 décembre à la même heure, la Lune, qui n'était plus qu'à 63 heures de sa conjonction avec le Soleil, n'était nullement en demeure d'éteindre les feux de sa rivale momentanée. En recevant la lumière des deux astres sur le même écran, isolément, mais de manière que l'une fît suite à l'autre, elles se comparaient en quelque sorte d'elles-mêmes; elles restaient tout à fait distinctes; la lune, avec cette lumière pâle, stagnante et morte qui la caractérise; Vénus, avec cette clarté un peu bleue, active et vivante, que n'oublient pas ceux qui l'ont observée.

« Maintenant, la noble planète qui s'éloigne de plus en plus de la Terre, ne produit plus que des ombres à peine sensibles. Son diamètre apparent s'amoindrit au point qu'elle va cesser d'être aisément visible en plein jour, comme elle l'a été pendant tout le mois d'août, le commencement de septembre, et après sa conjonction inférieure depuis le 15 octobre.

« Les astronomes prétendent que Vénus n'est guère visible en plein jour que tous les huit ans, au moment où elle atteint son plus grand rapprochement de la terre. La vérité est que Vénus peut être vue, à

Digitized by Google

l'œil nu, en plein jour, sans difficulté, à un certain moment dans chacune de ses révolutions. »

M. l'abbé CALANDRELLI, *à Rome.* **Mouvement de Sirius.** — « M. Calandrelli (c'est M. Safford qui parle, 20e livraison des *Mondes*) a prétendu que le catalogue d'étoiles de Greenwich était en erreur de 5 secondes pour 1845, ce qui expliquerait les mouvements de Sirius. Mais son assertion a été réfutée, et les astronomes n'attachent aucune importance à ses objections. » M. Safford est en erreur, mon assertion n'a pas été réfutée. Elle reste bien fondée, *ut Capitoli immobile saxum.* J'en appelle au bon sens de tous les astronomes. Ils peuvent juger si on peut soutenir comme bonne la distance P. N. de Sirius donnée par le catalogue de Greenwich pour 0 janvier 1845 d'après les positions suivantes :

					DIFF. EN 5 ANS.
0 janv. 1815	106°	28′	14″,68	Bessel	
					22″,47
1820		37	15	Bessel	
					22 18
1825		59	33	Struve	
					22 37
1830	29	21	70	Argelander	
					22 64
1835		44	34	Taylor	
					22 64
1840	30	6	98	Greenw.	
					20 04
1845		27	02	Greenw.	

Or, je demande, est-il permis, dans la moderne astronomie, de passer d'une position à l'autre par le calcul de la précession? Eh bien, on aura précession pour 1842.5... + 3″.327 ; mouvement propre adopté par M. Main :...+1.24, précession tot :...+ 4″.567; donc la différence en 5 ans :... 22″.84, et en conséquence 0 janvier 1845... 106°.30′. 29″.81. Par un calcul rigoureux on trouve 106°.30 29″.78 *Acta dell'Academia de' Nuovi Lincei, sess. III e IV dell'anno* 1863.

Les astronomes n'attachent aucune importance à ses objections. C'est vrai, ils aiment d'éviter toute discussion. Mes objections sont fondées sur des faits positifs de la science (mém. cité). Aux faits il faut répondre avec des faits, ils aiment mieux répondre avec de simples paroles, et avec un certain mépris. Mes objections ne sont pas méprisables, il faut les lire avec attention, il faut les étudier avec soin : dans les sciences expérimentales la propre opinion est toujours nuisible, la discussion seule peut conduire à la vérité, et si les

Digitized by Google

astronomes, après la discussion de mes objections, arrivent à me convaincre, je serai bien heureux de pouvoir revenir à mon ancienne opinion sur la variabilité du mouvement propre de Sirius en déclinaison.

Cependant *si on observe Sirius à Cambridge et à Washington avec toute la régularité possible*, je l'observe aussi depuis 1853, dans mon observatoire pontifical du Capitole, et, à cause de ma vieillesse, j'invoque la postérité pour décider la question.

M. le docteur Faivre d'Esnans, *à Baume-les-Dames.* **Météorologie.** — « Permettez-moi de vous soumettre une idée qui m'est venue depuis longtemps déjà. MM. les physiciens, naturalistes, géologues, etc., s'occupent en général et même en détail de météorologie, science qui est à l'ordre du jour, et qui a déjà fait quelques progrès assez marqués ; mais il me semble que l'essentiel serait ici de rechercher quels sont les rapports qui existent entre *l'air* et *l'eau;* quelle est la cause qui retient l'eau à *l'état de vapeur* à une température souvent inférieure à —6° ou —10°; si, lorsque l'hygromètre marque la sécheresse, il n'y a pas dans l'air de l'eau à l'état de *dissolution*, et souvent une plus grande quantité que quand cet instrument marque l'humidité la plus grande; si les nuages sont véritablement formés de vésicules creuses ou pleines, ce qui n'est encore nullement connu ; enfin en quelles circonstances l'air est-il le plus dense? Est-ce quand l'eau y est *dissoute* ou lorsque l'air est le plus pur? N'y aurait-il pas avantage à considérer l'eau comme existant à trois états dans l'atmosphère : 1° vapeur libre ou concrète qui en diminuerait la densité ; 2° eau dissoute, c'est-à-dire faisant corps avec l'air et en augmentant la densité ; 3° vapeur vésiculaire, formant les nuages, n'agissant pas sur le poids de l'atmosphère? Dans le premier cas, le baromètre baisserait ; dans le deuxième, il monterait ; dans le troisième, il resterait au variable. Si mes occupations, comme médecin et professeur de physique, me laissaient du temps, j'enfermerais un petit hygromètre sous des cloches de verre, dont le bouchon bien luté serait traversé par un fil inoxydable armé d'une pointe au dehors et une au dedans, pour entretenir l'équilibre électrique entre l'enceinte et l'atmosphère ; j'installerais ces cloches posées sur des assiettes renfermant du mercure, et j'y introduirais l'air pur pris dans des conditions météorologiques très-différentes, d'après les indications de l'hygromètre et du baromètre, pour savoir si, par exemple, l'air recueilli par le vent du N. ne donnerait pas de la rosée à l'intérieur lorsque le temps tournerait à la pluie, et si cette rosée disparaîtrait au retour du beau temps, etc. » La vapeur vésiculaire est un mythe. F. M.

R. P. Secchi. — « Vous savez que pour la mesure du rayonnement

Digitized by Google

solaire j'ai remplacé le thermomètre noir libre par un thermomètre noir placé à l'intérieur d'un tube environné d'eau dont on peut connaître la température (*Bull. dell. Observ.*). Pendant l'été, j'ai fait plusieurs observations sur le rayonnement solaire au moyen de cet instrument. En moyenne, j'ai trouvé à midi une hausse du thermomètre de 12° cent. A une hauteur du soleil de 30° à 34°, cette radiation se réduisait à 6°,5. J'attendais l'hiver pour reprendre mes observations, et persuadé que la différence trouvée tenait à la plus grande épaisseur d'air traversée par les rayons solaires, je croyais trouver aux mêmes heures des nombres plus faibles, vu que les rayons ont presque deux fois plus de chemin à parcourir dans l'air en hiver qu'en été; or, j'ai été bien trompé : à midi, la moyenne a été 12° cent. encore. D'où vient ce résultat? Je l'attribue à la vapeur d'eau, qui, en été, étant en plus grande proportion, absorbe plus de chaleur; de sorte qu'à midi, la chaleur directe du soleil est à peu près aussi forte en hiver qu'en été. Sans cette vapeur d'eau, nous aurions en été presque le double de la chaleur observée. Mais cette chaleur n'est pas perdue, car elle se répand dans l'atmosphère et élève la température d'autant plus que l'arc décrit par le soleil dans sa marche diurne est beaucoup plus grand. »

ASTRONOMIE

Nouvelle comète. — Le 28 décembre, M. Respighi, directeur de l'observatoire de Bologne, a trouvé une nouvelle comète (la sixième de 1863) entre les constellations de la Lyre et d'Hercule. La nébulosité était condensée au centre et il y avait une trace de queue, de 30 minutes d'arc environ. L'astre était difficilement visible. En voici deux observations du 28 décembre.

6ʰ43ᵐ4ˢ	t. m. Bologne,	AR.	18ʰ49ᵐ24ˢ,80.	Décl.	25°57′33″,7
18 11 2	»	»	18 50 1,76	»	26 13 2 ,2

Les nouvelles comètes. — Les trois dernières comètes de 1863 sont entrées toutes les trois dans la constellation de la Lyre, et viennent se grouper, à quelques degrés de distance, autour de l'étoile β *Lyræ*, qui occupe le centre d'un triangle formé par les orbites apparentes des trois astres chevelus. Vers la fin de décembre, la 4ᵉ et la 5ᵉ comète s'étaient rapprochées l'une de l'autre à moins de 4 degrés, circonstance qui a été remarquée par M. Valz et par M. Engelmann. Voici, d'après M. Engelmann, les distances réelles et les distances apparentes (angulaires) des deux astres, à cette époque.

Digitized by Google

		DISTANCE RÉELLE.	DISTANCE APPARENTE.
1863 décembre	30.	0,151	3°,95
—	31.	0,149	3 ,87
1864 janvier	1.	0,147	3 ,93
—	2.	0,144	4 ,06
—	3.	0,148	4 ,20

Il résulte de ces chiffres que les comètes 4e et 5e de 1863 ont été visibles toutes deux à la fois dans une lunette dont le champ embrasse 4 degrés, depuis le 29 janvier jusqu'au 2 décembre. On voit, en même temps, que ce rapprochement n'a pas été une illusion d'optique, car l'éloignement réel des deux comètes est descendu jusqu'à un septième du rayon de l'orbite terrestre (2 millions de myriamètres).

M. Valz est d'avis que ce phénomène curieux pourrait faire supposer que les deux comètes en question sont nées du partage en deux d'une grande comète. Cette hypothèse serait confirmée par la ressemblance des orbites de ces deux astres. Voici, en effet, les éléments de la 4e comète (découverte par M. Tempel), et de la 5e comète (découverte par M. Baecker). On a échangé les numéros d'ordre qu'on leur avait donnés primitivement, afin de les ranger par ordre de périhélies, exprimés en temps moyen à Paris.

	COMÈTE 4, 1863	COMÈTE 5, 1863.
Passage au périhélie. . . .	Novembre 9,504	Décembre 28,723
Longitude du périhélie. .	95° 14′ 51″	182° 18′ 25″
Longitude du nœud. . . .	98 0 9	104 56 14
Inclinaison.	78 33 33	82 59 55
Distance périhélie.	0,7072	1,3237
Mouvement.	Direct.	Direct.

Ces éléments ne laissent pas de rappeler ceux de la 4e comète de 1846.

	COMÈTE 4, 1846
Passage au périhélie.	Mars 5,584
Longitude du périhélie.	90° 34′ 46″
Longitude du nœud.	77 35 36
Inclinaison.	84 57 13
Distance périhélie.	0,6631
Mouvement.	Direct.
Révolution.	55,43 ans.

M. Valz rappelle, à cette occasion, que nous avons vu, en 1846, la comète de 6 ans $\frac{3}{4}$ se partager en deux fractions, qui se sont séparées lentement, de façon que les inclinaisons, les nœuds et les vitesses n'éprouvèrent que de faibles variations. Or, les inclinaisons et les nœuds des comètes 4e et 5e de 1863 ne diffèrent que de quelques degrés ; leurs vitesses diurnes sont égales à 0,0212 pour la 5e du 30

Digitized by Google

décembre au 1er janvier, pour la 4e le 6 janvier. Les distances de leurs orbites tombent au-dessous de 0,11. Elles passent aux points de rapprochement à six jours de distance. La 4e comète de 1846 était aussi accompagnée d'une autre comète, suivant la même marche qu'elle, à sept jours d'intervalle. Il reste à savoir dans quel rapport sera la 6e comète de 1863 avec les deux autres, et si elles sont trois sœurs.

Voici la lettre de M. Valz, publiée par le *Bulletin de l'Observatoire*.

« J'ai trouvé par le calcul que les 4e et 5e comètes 1863 resteraient à 4° l'une de l'autre du 28 décembre au 3 janvier prochain. Mais ce n'était qu'un rapprochement optique, et il convenait de savoir ce qu'il en était en réalité. Pour cela j'ai déterminé les valeurs suivantes :

Rayons vecteurs. . . .		1,308	1,308	1,309	1,309	1,312	1,318
Époque pour la	4e C.	28,22 déc.	30,22 déc.	31,21 déc.	1,21 jan.	5,21 jan.	9,21 jan.
»	5e C.	6,45 jan.	6,48 jan.	6,49 jan.	6,50 jan.	6,71 jan.	7,15 jan.
Longitude hél...	4e C.	132°19′	136°17′	138°40′	141°32′	157°11′	183°18′
»	5e C.	157° 2′	157° 2′	157° 7′	157° 9′	157°45′	158°44′
Latitude hélioc..	4e C.	75°56′	77°31′	78°17′	79° 4′	81°44′	85°18′
»	5e	75°54′	75°54′	75°55′	75° 6′	76° 1′	76° 8′
Distance angul. des	C.	5°58′	5° 0′	4°42′	4°52′	5°43′	8°14′
»	réelle.	0,136	0,114	0,107	0,111	0,131	0,189
Vitesse diurne	4e C.	0,0212	0,0212	0,212			
»	5e C.	0,0212	0,0212	0,0212			

« Les inclinaisons des deux comètes ne diffèrent que de 5° et les nœuds de 7°, l'angle compris entre les plans des deux orbites n'est que de 9° et la différence des passages aux points de rapprochement de 6 jours, il y aurait donc une si grande probabilité contre de pareilles analogies, qu'on ne saurait les considérer comme fortuites, et qu'on devrait les attribuer à une cause déterminée; on ne pourrait mieux en rendre compte que par le même phénomène que nous avons vu se produire sous nos propres yeux en 1846 par le partage en deux de la comète de 6 ans 3/4. Les deux fractions ne se séparèrent qu'avec beaucoup de lenteur, de façon que l'inclinaison, les nœuds et les vitesses n'éprouvèrent que de faibles variations, ce qui aurait lieu aussi dans les deux dernières comètes, ainsi que nous l'avons remarqué, et justifierait assez la communauté d'origine qu'on pourrait leur attribuer.

« La longueur de leur apparition d'environ six mois pour l'une et trois mois pour l'autre pourra permettre d'apprécier leurs révolutions et de juger des circonstances de leur cours antérieur en remontant dans le passé, d'autant que leurs grandes inclinaisons ne permettent guère d'assez fortes perturbations. La 5e comète offre quelque analogie dans ses éléments avec la 4e de 1846, qui était aussi accompagnée d'une autre comète suivant la même marche qu'elle à 7 jours d'inter-

Digitized by Google

valle, ainsi que j'en fis la remarque dans le sein de l'Académie. »

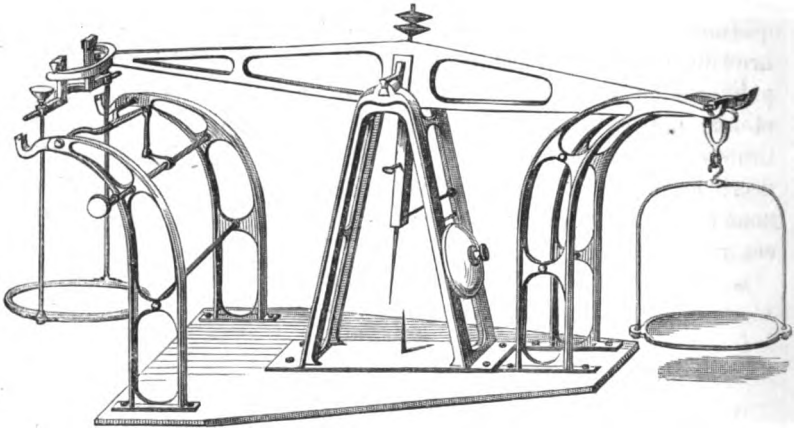
Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles. — M. A. Quetelet nous a fait l'honneur de nous adresser le 31^{me} *Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles*. Ce petit volume contient les matériaux les plus riches et les plus variés. Après les éphémérides pour l'année 1864, et toutes les données d'astronomie et de statistique qui peuvent convenir à un recueil de ce genre (budget général du royaume; prix moyens et mouvement des marchés; tableau du commerce, de 1857 à 1862; chemins de fer; statistique des tribunaux; ville de Bruxelles; caisse générale de retraite, etc., etc.), M. Quetelet donne un résumé des observations météorologiques et magnétiques faites à l'Observatoire de Bruxelles, et une sorte de revue d'astronomie et de physique du globe, dans laquelle il rend compte des travaux exécutés à Bruxelles et ailleurs. Enfin, nous trouvons, dans l'*Annuaire de Bruxelles*, une notice intéressante, due à M. Quetelet, sur le cinquième congrès de statistique, tenu à Berlin au mois de septembre 1863; une notice historique sur l'Académie impériale de Russie, publiée d'après des documents nouveaux, par M. Xavier Heuschling, et une notice historique et statistique sur les observatoires de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, par M. Édouard Mailly, qui a déjà décrit les observatoires de l'Italie et de quelques autres pays. Nous nous réservons de placer sous les yeux de nos lecteurs un extrait de ces travaux intéressants.

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

Balance automatique. — Depuis quelques années, à l'exemple de MM. Lerebours et Secrétan entrés les premiers dans cette voie de progrès, nos constructeurs d'instruments de physique, MM. Breton frères, Deleuil, Salleron, publient des catalogues illustrés, avec description technique et figures des appareils fournis par leurs ateliers. Quelques-uns de ces catalogues, ceux de M. Salleron, par exemple, sont de véritables traités de physique ou de mécanique que l'on consulte avec le plus grand intérêt. Nous pourrions même ajouter qu'un des meilleurs ouvrages de physique est le *Manuel du physicien préparateur* de MM. Charles Chevalier et Faud, publié à la librairie Roret, et trop peu connu. Nous avons emprunté la notice suivante au dernier catalogue de M. Deleuil fils. « Un programme me fut posé par M. Regnault et j'eus le bonheur de le réaliser d'une manière qui me semble extrêmement heureuse. Il fallait avant tout une balance rustique pouvant

Digitized by Google

peser 6 kil. de charge au moins, et pouvant accuser un centigramme; il s'agissait cependant de trouver dans ce centigramme assez de force pour commander un marteau de timbre pesant environ 10 grammes, sans atténuer la sensibilité de la balance, ni la rendre paresseuse. J'ai cherché la solution de ce problème dans les lois combinées de la pesanteur et celle de l'équilibre instable. Il fallait aussi, l'instrument étant destiné surtout à apprécier la dépense d'huile brûlée par une lampe, faire que la chaleur qui en émane n'influençât en aucune façon les bras de levier du fléau; de plus, elle devait avoir son centre de gravité beaucoup plus bas que le point de suspension, et son axe de figure devait passer exactement par le même axe que le centre de suspension du système de l'étrier qui la portait; il sera facile, en examinant la balance, de voir que ces deux conditions sont pleinement remplies.



J'ai tout d'abord établi le système des couteaux et points de suspension, dans des conditions se rapprochant toujours, autant que possible, du plan unique et des longues arêtes à grande portée, conditions essentielles pour obtenir le résultat de sensibilité qui m'était imposé. Restait encore à résoudre la question d'un timbre à marteau automatique; voici comment j'y parvins : je formai l'aiguille comme les deux platines d'un mouvement d'horlogerie, je plaçai sur la ligne médiane de cette aiguille, et entre les deux platines, vers la partie inférieure, un très-petit axe, porteur d'une tige de 6 centimètres de longueur environ, et la garnis d'une lentille ou marteau; tout ce petit système pèse environ 10 grammes. Si, faisant tourner le marteau autour de son axe, placé au bas de l'aiguille, de manière à venir se placer dans le prolongement de la ligne médiane, et la tête en

Digitized by Google

l'air, son axe de suspension étant de beaucoup situé au-dessous de lui, il sera dans les conditions d'un cône posé sur son sommet. Dans cette position, si l'on incline légèrement la balance, de telle sorte que l'aiguille présente une position oblique, et que l'on soutienne par un arrêt la tête du marteau, pour qu'il ne puisse tomber que du côté opposé à cet appui, il est certain qu'aussitôt que l'aiguille tendra à reprendre la verticale, et surtout à la dépasser, le marteau n'étant pas soutenu par le côté opposé, cherchera à venir occuper la partie inférieure, pour reprendre la verticale, décrira un cercle autour de son axe et trouvera dans sa masse même lancée dans l'espace, un point d'appui qui poussera l'aiguille avec une force égale à son propre poids; si vous supposez que, pendant sa course, il vienne rencontrer un timbre dont le bord occupe un des points par lequel il doit passer, il le mettra naturellement en vibration.

Il est facile de se rendre compte, en examinant le jeu de cette pièce, que le marteau une fois lancé ne permet à la balance aucune oscillation, puisque, s'il a fallu un centigramme pour le mettre en mouvement, s'étant développé du côté que le centigramme a entraîné la balance, sa masse vient se joindre à lui et donne à l'indication une sûreté irréprochable.

Il est certain que l'application combinée de deux lois de la mécanique présente un principe nouveau, qui n'a plus de limite et permettrait de faire marcher un marteau d'un poids indéterminé avec une sensibilité aussi minime que l'on voudra la supposer. »

Description du chronographe à pendule conique et étincelle d'induction, de MM. Martin de Brettes et Hardy. — Ce fut M. Martin de Brettes qui le premier employa l'étincelle d'induction pour enregistrer l'instant précis d'un phénomène matériel quelconque; par cette heureuse idée il apporta un grand perfectionnement aux chronographes: cependant ses appareils originaires ne pouvaient mesurer que des instants très-courts, défaveur que partagent tous les instruments de ce genre inventés jusqu'à ce jour. Parvenir à enregistrer des temps comprenant plusieurs minutes et même plusieurs heures, les évaluer avec une approximation extrême; tel a été le problème brillamment résolu par M. Martin de Brettes avec le concours de M. Hardy.

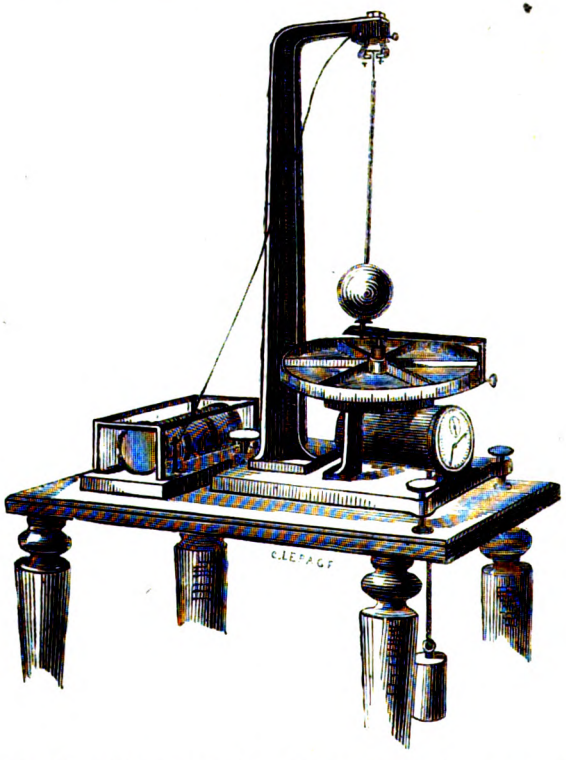
Nous donnons la figure du plus petit des appareils construits dans les ateliers de M. Hardy. C'est un chronographe spécialement destiné, soit à mesurer les vitesses des projectiles, soit à enregistrer d'autres expériences dont le temps n'excède pas deux secondes. On voit que l'appareil se compose de deux parties bien distinctes.

1° La bobine d'induction avec son système de commutateurs élec-

Digitized by Google

tro-magnétiques; elle est destinée à fournir les étincelles à chaque rupture des cibles par le boulet. Nous croyons superflu d'en donner la description[1].

2° Le chronographe proprement dit, placé sur le devant de la table, dans la figure. Il se compose d'un puissant rouage d'horlogerie mû par un poids; ce rouage, entièrement formé d'engrenages héliçoïdaux, est une véritable horloge avec cadran des heures et des secondes ; seulement l'échappement est supprimé, et remplacé par une série de rouages dont le dernier fait tourner un axe vertical placé au centre même d'un cylindre de bronze. Cet axe vertical porte en haut une embase en matière isolante (caoutchouc durci), sur laquelle est attachée une aiguille légère terminée par une vis de platine.



Par cette disposition, sous l'influence du poids moteur, l'aiguille tendrait à tourner autour du cylindre avec un mouvement de plus en plus rapide; pour régulariser ce mouvement et le rendre parfaitement

[1] Voir l'instruction sur l'emploi du chronographe à pendule conique, par M. Martin de Brettes. Correard, 1863.

Digitized by Google

uniforme, l'aiguille fait marcher un pendule conique, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un petit rouage différentiel.

Le cylindre de bronze est, électriquement, dans un isolement complet du reste de l'appareil, et ne communique qu'avec le pôle N de la bobine d'induction. L'autre pôle de cette bobine communique avec le haut du pendule conique. Lors de la rupture du circuit inducteur, le courant induit formé descend par le balancier jusqu'à l'aiguille tournante, et éclate entre sa pointe et le cylindre sous forme d'une étincelle, en perçant le papier dont le cylindre est recouvert.

Cette étincelle laisse dans la bande de papier un trou noir et parfaitement net. Qu'une seconde étincelle soit produite un instant après la première, il y a formation d'un deuxième trou plus ou moins éloigné du premier, selon l'arc plus ou moins grand décrit par l'aiguille et le pendule conique. Dès lors le mouvement de l'aiguille, régularisé par le pendule, étant parfaitement uniforme, et la circonférence du cylindre étant divisée en 1000, il suffit de lire, soit avec le vernier, soit avec les microscopes pointeurs, le nombre de divisions contenues entre les deux trous des étincelles, pour avoir en millièmes de seconde le temps qui s'est écoulé entre ces deux étincelles. Si l'on veut pousser l'approximation plus loin, on subdivise les divisions du cylindre à l'aide du vernier, ou, dans le grand appareil, à l'aide des micromètres des microscopes. Mais lorsque l'on opère avec la bande de papier, qui a l'avantage de conserver les résultats, il faut avoir soin de ne pas dépasser une certaine limite, car l'étincelle peut avoir une déviation appréciable.

Pour des expériences de la plus grande précision, MM. Martin de Brettes et Hardy suppriment la bande de papier, et opèrent directement sur le cylindre argenté et bien poli; ils arment la pointe de l'aiguille tournante d'un ressort extrêmement léger, sur lequel se trouve la pointe de platine; une petite vis règle la tension du ressort. Lorsque ce ressort est bien réglé, la vis de platine touche le cylindre mais très-légèrement, de sorte qu'il y a étincelle lors du passage du courant induit, avec une trace noire parfaitement distincte. Dans le cas où le ressort serait trop tendu et où la pointe de platine toucherait trop fortement le cylindre, l'étincelle d'induction n'existerait pas, le courant induit passant directement par le contact de la pointe et du cylindre sans laisser de trace.

Enfin, si, au contraire, le ressort trop lâche n'amenait pas la pointe de platine jusqu'au contact du cylindre, il y aurait étincelle mais avec une trace vaporeuse et indécise.

Dans cette disposition la pointe de platine étant enveloppée de matière isolante, et l'étincelle ne pouvant jaillir que par l'endroit de la

Digitized by Google

pointe qui est en contact avec le cylindre, il n'y a aucune déviation appréciable de l'étincelle.

Les traces des étincelles s'effacent très-facilement par un léger frottement avec du drap humide.

Cette méthode d'expérimentation est sans contredit la seule que l'on puisse employer pour des expériences de grande précision; mais elle n'est pas nécessaire lorsque l'on s'arrête à $\frac{1}{3}$ millième de seconde d'exactitude, et c'est le cas de presque toutes les expériences de balistique, dans lesquelles il s'agit d'étudier soit la vitesse initiale ou sur un point quelconque de la trajectoire, soit les lois de la résistance de l'air. Ces dernières, nous le savons, sont en ce moment, à Metz, l'objet d'expériences suivies à l'aide d'un des appareils dont nous avons cherché à donner une idée en rappelant le mérite avec lequel il a été conçu et exécuté par MM. Martin de Brettes et Hardy. »

NAVIGATION

Considérations sur les navires cuirassés; par M. le contre-amiral Pâris. — « Cette transformation si radicale des navires de guerre a complétement réussi sur des eaux tranquilles; mais il n'en a plus été de même sur une mer agitée. Les nouveaux navires avaient le défaut de rouler plus que les anciennes constructions. De la sorte, ils annulent à la fois ou du moins diminuent beaucoup leur force et leur défense.

« Les anciennes formes différaient surtout des nouvelles en ce qu'au lieu de sections circulaires sous l'eau, surmontées d'un rectangle en dessus de la flottaison, elles répétaient presque hors de l'eau les courbes qu'elles avaient en dessous. Elles se rapprochaient d'un solide de révolution dont l'axe serait au ras de l'eau.

« Pourquoi ces anciennes formes ont-elles été abandonnées? C'est qu'à côté de leurs avantages, elles présentaient l'inconvénient d'exiger beaucoup de lest. Aussi a-t-on cherché à résoudre le problème attrayant de faire des vaisseaux sans lest; mais ils ont eu des mouvements si violents qu'on y a renoncé. Actuellement, la machine et la chaudière sont un lest permanent... Il faut se reporter vers les formes qu'une ancienne expérience avait adoptées; en se rapprochant d'un solide de révolution, elles remueront beaucoup moins et ne mettront pas en jeu l'inertie des masses de fer de la cuirasse. C'est ce qui m'a conduit à calquer et à comparer un grand nombre de constructions de l'époque remarquable de Louis XVI, et enfin à prendre pour type

Digitized by Google

le célèbre vaisseau *le Royal Louis*, construit en 1740 par Ollivier. Seulement, comme il fallait assortir cette construction aux conditions des cuirasses et de la marche à la vapeur, elle a été modifiée vers les extrémités d'une manière plus apparente que réelle, en conservant soigneusement la forme des coupes transversales qui influent le plus sur le roulis. Comme l'ancien trois-ponts portait des poids moins considérables, il a fallu aussi augmenter les dimensions, et de 4730 tonnes porter le déplacement à 7500, ce qui excède de 1200 tonnes le poids total de la frégate cuirassée *la Couronne;* parce que l'artillerie, rendue tous les jours plus terrible, exige déjà des plaques de $0^m,15$ sous l'eau au lieu de $0^m,12$, et de $0^m,12$ au lieu de $0^m,10$ dans les hauts. Il a fallu aussi employer une machine de 1100 chevaux nominaux au lieu de 900, autant pour traîner une plus grande masse que pour lui imprimer plus de vitesse. La quille est horizontale, comme à bord des paquebots les plus célèbres, au lieu d'enfoncer de $1^m,20$ de plus vers l'arrière, comme la plupart des navires de guerre. On gagne ainsi de pouvoir entrer avec le même déplacement dans des ports qui sans cela seraient inaccessibles. Mais il en résulte que l'hélice n'aurait pas un assez grand diamètre pour résister à l'impulsion d'une machine sur une masse de 7 500 000 kilogrammes. Je propose donc d'avoir deux hélices, comme sur quelques petits navires, et j'y vois surtout l'avantage de diviser les efforts de la machine. L'effort divisé entre deux propulseurs diminuera aussi les ruptures trop fréquentes d'ailes, qui peuvent mettre de tels navires en danger, puisqu'ils ont trop peu de voiles pour se passer de moteur mécanique. Si cette idée n'a pas encore été émise, c'est que son application était impraticable dans une construction en bois, en ce que la charpente intérieure nommée membrure aurait été découpée par le passage de chacun des arbres. Avec le fer, au contraire, la membrure prend toutes les formes, et le tube de sortie de l'arbre est une partie intégrante de la construction aussi solide que le reste.

« Les navires cuirassés actuels pèsent autant qu'un ancien trois-ponts et un quart; cependant ils ne sont pas plus hauts sur l'eau qu'une frégate. Il en résulte que lorsque le vaisseau ferme ses batteries hautes, l'eau passe par-dessus le bâtiment cuirassé et tombe en partie dans la cale, d'où les pompes seules peuvent l'extraire. J'ai donc proposé, il y a trois ans, d'adopter les mêmes précautions que les paquebots rapides en couvrant leur avant d'un pont très-étendu. Mais comme l'eau qui a passé par-dessus cette surface est animée d'une vitesse relative égale à celle du sillage du navire, elle s'écoulerait rapidement vers l'arrière et annulerait la protection du pont, si on ne plaçait sur celui-ci des rebords obliques pour changer sa direc-

Digitized by Google

tion et la rejeter en dehors. Sans ces précautions, les lourds cuirassés verront passer les riches paquebots sans pouvoir les suivre, parce que l'eau tombée dans la cale éteindra les feux de leurs chaudières.

« Telles sont, en résumé, les principales modifications que je viens de proposer à la marine et dont j'ai l'honneur de rendre compte à l'Académie. »

ÉLECTRICITÉ

La thermoélectricité considérée dans son origine comme identique avec l'électricité due au contact, par M. Avenarius. — La force électromotrice développée au contact de deux métaux ne dépend pas seulement de leur nature chimique, mais de leur constitution physique. Or, elle peut être une fonction de la température, qu'on pourrait ainsi développer

$$E = a + bt + ct^2 + \ldots\ldots$$

a, b, c étant des coefficients variables avec la nature et la constitution des métaux. Dans les courants thermo-électriques, il y a deux surfaces de contact, aux températures t_1 et t_2, les forces électro-motrices correspondantes seront

$$E_1 = a + bt_1 + ct_1^2 + \ldots\ldots \qquad E_2 = a + bt_2 + ct_2^2 + \ldots\ldots$$

et la force électro-motrice du courant résultant sera :

$$E = E_1 - E_2 = b(t_1 - t_2) + c(t_1^2 - t_2^2) + \ldots\ldots$$

Si on ne prenait que deux termes dans l'équation générale, on aurait $E = b(t_1 - t_2)$, ce qui est contraire aux expériences. En prenant deux termes, on aura

$$E = (t_1 - t_2)[b + c(t_1 + t_2)]$$

formule qui rend compte des faits connus. D'abord pour t_2 constant, à mesure que t_1 augmente, E sera sensiblement proportionel à $t_1 - t_2$ dans certaines limites.

En second lieu, le courant disparaît pour $t_1 - t_2 = 0$, c'est l'égalité de température des deux soudures, et pour $b + c(t_1 + t_2) = 0$, d'où $t_1 + t_2 = -\frac{b}{2c}$. C'est-à-dire que la somme des températures pour lesquelles le courant disparaît est constante. En représentant par des constructions graphiques la force électro-motrice correspondant à chaque soudure, on voit facilement que ces deux températures t_1 et t_2, pour lesquelles le courant disparaît, ont une somme constante et que la température T pour laquelle le courant est maximum entre

Digitized by Google

t_1 et t_2, est la moyenne $\frac{t_1+t_2}{2}$, en d'autres termes, $T = -\frac{b}{2c}$. Le même résultat est donné par l'équation ci-dessus; le premier coefficient différentiel égalé à zéro donne $T = -\frac{b}{2c}$, le second quotient différentiel indique que si c est négatif, il y aura un courant maximum. L'auteur a soumis sa formule à la vérification expérimentale en employant des couples cuivre et fer, argent et zinc, platine et plomb, argent et fer. Les forces électro-motrices étaient mesurées avec un galvanomètre à miroir. On faisait chaque fois deux séries d'expériences; dans l'une, une des soudures étant maintenue à une température constante, et l'autre, chauffée graduellement, on observait la force électro-motrice pour diverses différences de températures, puis dans la seconde série on cherchait les deux températures pour lesquelles le courant disparaissait. La première série donnait une équation, et au moyen de la somme t_1+t_2, dont la valeur était donnée par la seconde série, on avait la température du maximum T, ce qui fournissait une 2e équation pour calculer b et c.

Pour l'élément argent et zinc, le signe de c est positif, dans l'équation, ce qui indique un minimum dans la force électro-motrice, comme l'indique l'expérience. Pour le platine et le plomb, l'élévation graduelle de température d'une des soudures de 0 à 300° donna toujours un accroissement de force électro-motrice, et celle-ci diminua aussi depuis 0 jusqu'à — 15°; les expériences ne purent être poursuivies plus loin, parce que la force électro-motrice variait peu. Toutefois, en calculant les constantes b et c avec cette série d'expériences, on trouve que c est positif, ce qui correspond à un minimum à — 22°,96.

L'accord parfait qu'il y a entre les expériences et la formule montre que celle-ci rend parfaitement compte de tous les phénomènes pressentis par les courants thermo-électriques qu'on peut regarder comme dus à l'électricité de contact, fonction du 2e degré de la température. M. Avenarius a fait une suite de mesures avec un élément platine et palladium soudés au plomb, et la formule fut parfaitement exacte pour des changements de température de 20° à 300°, contrairement à ce qu'avait trouvé M. Ed. Becquerel dans son mémoire sur la détermination des hautes températures. (*Résumé par M. Forthomme.*)

PHOTOCHIMIE

Action de la lumière sur le sucre interverti, par M. Scheibler. — Le sucre interverti se compose, comme l'a fait voir M. Dubrunfant,

Digitized by Google

d'un sucre dextrogyre et d'un lévogyre, qui est la lévulose. Réduite à consistance de sirop et abandonnée à elle-même, la dissolution sucrée se remplit de verrues crystallines formées de glucose dextrogyre, tandis que la lévulose reste en dissolution. Le miel se comporte de même.

Or M. Scheibler a reconnu qu'il en est autrement si, au lieu d'opérer au grand jour et d'exposer ainsi le sucre à la lumière, on opère en dehors de celle-ci. Dans ce dernier cas, les modifications ne se produisent pas; au contraire, elles se forment d'autant plus promptement que l'intensité lumineuse est plus forte, par conséquent mieux au soleil qu'à la lumière diffuse. C'est ce qu'il a reconnu en opérant avec une même dissolution préparée dans l'obscurité, distribuée dans des flacons bouchés à l'émeri, et dont l'un était exposé au soleil, tandis que les autres stationnaient à l'ombre. Au bout de peu de jours, le premier contenait des cristaux, tandis que les flacons non isolés en étaient exempts. Mais sitôt qu'on prenait l'un de ceux-ci pour le mettre au soleil, il ne manquait pas de se comporter comme le premier et de se garnir de cristaux au bout de quelques jours. L'un de ces flacons a été conservé intact dans l'obscurité; au bout de deux ans, il a bien contenu quelques cristaux de glucose, mais on peut s'expliquer leur formation par ce fait que la dissolution sucrée n'a pas toujours été à l'abri de la lumière diffuse, car celle-ci a pu et dû s'insinuer dans l'armoire pendant qu'on l'ouvrait paur examiner les liquides en expérience.

Si donc les abeilles aiment à travailler dans l'obscurité et souillent avec tant de soin les regards en verre qu'on essaye de pratiquer dans la ruche, c'est que leur instinct leur a appris que la lumière favorise la cristallisation du miel dans les cellules, et par conséquent sa solidification, ce qui ne peut manquer de nuire au couvain, sinon même de compromettre son existence. (*Journ. de Pharm. et de Chimie. Oct.*)

Importance de l'action chimique du soleil. — Nous extrayons les passages suivants d'une lecture que M. Roscoe a faite à l'Institution royale de Londres, le 22 mai dernier :

« La vie animale peut se définir chimiquement comme un phénomène d'oxydation. Les tissus organisés éprouvent une combustion incessante; l'animal expire du gaz acide carbonique, qui va vicier l'océan aérien au fond duquel nous vivons, de sorte que, s'il n'y avait point une action contraire, tout être vivant travaillerait à sa propre destruction à chaque moment de son existence. Mais cet effet opposé est produit par les végétaux; leur vie se caractérise par une réaction chimique contraire de celle qui constitue la vie animale, par une désoxydation ou réduction. L'animal aspire l'oxygène et exhale de

Digitized by Google

l'acide carbonique; la plante fait l'inverse, elle s'assimile l'acide carbonique et abandonne l'oxygène. De cette manière, le bilan de la vie atmosphérique est toujours redressé.

« L'animal puise toute sa vigueur dans les matières organisées qui constituent sa nourriture et servent à tisser son corps. Quand ces matières sont carbonisées par l'oxygène de l'air, les forces qu'elles renferment sont mises en jeu, soit sous forme de mouvement des masses et d'action mécanique, soit en produisant le mouvement moléculaire qu'on appelle chaleur, soit sous la forme d'une autre manifestation quelconque de puissance. L'animal ne crée point la force, il ne fait qu'en diriger l'application. Il ne saurait mouvoir un muscle sans qu'une certaine quantité déterminée de force soit transformée, sans qu'une partie de ses tissus s'oxyde, suivant la loi de la conservation de la force. Ainsi, la puissance totale d'un être vivant est réglée par les mêmes lois qui président au travail d'une machine à vapeur ou d'un appareil électro-magnétique. Chaque kilogramme de carbone brûlé et changé en acide carbonique dans le corps d'un animal dégage une quantité de calorique suffisante pour élever de 1 degré centigr. la température de 8080 litres d'eau, ou pour accomplir un travail par lequel 1900 tonneaux sont élevés à la hauteur d'un mètre.

La source de la puissance de l'animal est donc manifeste : il vit sur la provision de force accumulée par les plantes. Or, le règne animal ne saurait sans cesse puiser à cette source sans qu'elle fût alimentée sans cesse. Elle est nourrie par le soleil. Les plantes absorbent les rayons les plus réfrangibles, ou ceux dont les trépidations sont les plus rapides, et s'en saturent pour les rendre ensuite, d'une manière ou d'une autre, quand leur tissu est détruit par oxydation.

La vie végétale ne fonctionne pleinement que sous l'influence des rayons solaires. C'est la lumière solaire qui, en agissant sur la matière verte des feuilles, décompose l'acide carbonique de l'air et permet à la plante de s'assimiler le carbone et de renvoyer à l'air son oxygène.

« Ce sont les rayons aux vibrations les plus rapides qui séparent les molécules d'oxygène et de carbone, et produisent la réaction chimique; ces rayons, de couleur violette, s'appellent rayons chimiques, à cause de l'aptitude particulière qu'ils ont d'agir chimiquement. Leur force vive est absorbée dans l'effet qu'ils produisent; l'équivalent, en calories, est plus tard dégagé par la combustion du carbone mis en liberté par cet effet.

« Il résulte de ces considérations que la détermination du rayonnement chimique fourni par le soleil à chaque point du globe doit former un élément important des climats terrestres, en ce sens que cet agent règle la puissance de production de chaque contrée. L'observa-

Digitized by Google

tion de l'activité chimique du soleil formera donc une nouvelle branche de la météorologie.

« Les observations thermométriques fournissent la température moyenne d'un lieu donné; mais ce n'est pas assez lorsqu'il s'agit des conditions climatériques en général, qui dépendent encore, comme on vient de le voir, de la mesure de l'énergie chimique développée par la lumière. Si on compare la moyenne température annuelle de Thorshavn (îles Farœer) et de Carlisle, on trouve :

7° 6′ pour Thorshavn (latit. 62° 2′, longit. 9° 6′)
Et 8° 3′ pour Carlisle (latit. 54° 54′, longit. 5° 18′).

« La différence des températures moyennes des deux stations n'est que de 0° 7′, c'est-à-dire qu'elles sont presque les mêmes; néanmoins, la quantité de lumière qu'elles reçoivent dans l'espace d'une année est fort différente, et une dissemblance analogue se manifeste dans les climats de ces deux points du globe. L'atmosphère humide et nuageuse des îles Farœer et des Shetlands, où les rayons solaires ne pénètrent que d'une manière incomplète, est cause que la flore y est peu développée; elle se compose de buissons rabougris, et les arbres à fleurs y font défaut; à Carlisle, au contraire, nous avons une végétation luxuriante sous un ciel plus pur. Ainsi encore, la moyenne température estivale de Reykiavik (Islande) n'est que de 2° 1′ supérieure à celle d'Édimbourg, tandis que celle d'Édimbourg est déjà de 3° au-dessous de celle de Londres, et cependant les arbres ne viennent pas en Islande; mais la flore des capitales d'Écosse et d'Angleterre ne présente aucune différence marquée. Il est donc évident que des lieux terrestres situés sur la même isotherme ou sur la même isothère n'ont point pour cela des climats semblables; il faut encore, pour que cette égalité ait lieu, qu'ils soient sur la même *isactine*, ou sur une courbe d'égale intensité chimique. » (*Moniteur scientifique.*)

CHIMIE APPLIQUÉE

Étude sur les vins. Première partie. De l'influence de l'oxygène de l'air dans la vinification, par M. L. Pasteur. — « J'ai tenté d'appliquer à l'étude de la vinification et des altérations des vins quelques-uns des résultats de mes recherches de ces dernières années.

« Tout le monde connaît l'ingénieuse expérience de Gay-Lussac, qui démontra ce que l'on avait depuis longtemps pressenti et énoncé sans preuves, que l'oxygène de l'air est nécessaire à la fermentation du moût de raisin. Le jus sucré du raisin renfermé dans les grains,

Digitized by Google

encore réunis à la grappe qui les portait sur le cep, ne fermente pas. Il était dès lors très-facile de prévoir que l'air, et dans l'air l'oxygène, est nécessaire à la fermentation du moût de raisin. En étudiant de plus près cette curieuse influence de l'oxygène dans la fermentation alcoolique du moût de raisin, j'ai constaté les faits suivants :

« 1° Le moût de raisin ne renferme pas du tout de gaz oxygène en dissolution, et seulement de l'acide carbonique et de l'azote. J'ai opéré sur des raisins d'espèces différentes, blancs ou rouges. Une expérience faite sur du moût de raisins blancs, aussitôt après l'action du pressoir, a donné, par litre de moût, 58 centimètres cubes de gaz ayant pour composition, en centièmes :

Acide carbonique.	78,5
Azote.	21,5
Oxygène.	0,0
	100,0

« 2° Si le moût est abandonné, même en grande surface, au contact de l'air, il ne s'oxygène pas. On n'y trouve, jusqu'à ce que la fermentation se déclare, que ces mêmes gaz acide carbonique et azote. Par conséquent l'oxygène de l'air se combine au fur et à mesure de sa dissolution avec des principes oxydables que renferme naturellement le jus du raisin.

« 3° Cette combinaison de l'oxygène de l'air avec le moût n'est pas tellement rapide que l'on ne puisse avoir du moût tenant en dissolution du gaz oxygène pendant quelques heures. On atteint ce résultat en agitant le moût avec l'air, en analysant les gaz dissous aussitôt après l'agitation.

« 5 litres de moût ont été agités dans une grande bouteille de 10 litres avec leur volume d'air pendant une demi-heure. 50 centimètres de gaz extraits du moût un quart d'heure après l'agitation, ont laissé 13 centimètres cubes de gaz non absorbables par la potasse, lesquels renfermaient 20 pour 100 de gaz oxygène.

« La même expérience, répétée sur le même moût, en laissant reposer le liquide pendant une heure, après l'agitation avec l'air, n'a plus fourni que 6 pour 100 d'oxygène dans le gaz privé d'acide carbonique.

« En laissant du moût dans une bouteille bien bouchée en contact avec son volume d'air (à une température de 10 degrés, afin de retarder sa fermentation), l'air de la bouteille renfermait, au bout de quarante-huit heures, près de 3 pour 100 de gaz carbonique et 14 pour 100 de gaz oxygène seulement. On avait agité à deux reprises le moût avec l'air pendant une demi-heure. Chaque litre de

Digitized by Google

moût avait donc absorbé environ 70 centim. cubes de gaz oxygène.

« La combinaison de l'oxygène de l'air avec le moût modifie sa couleur. Le moût des raisins blancs, à peu près incolore dans le grain et au moment du pressurage, devient jaune brun en passant par les états intermédiaires. Le moût de raisins rouges renferme également des matières incolores qui brunissent par le contact de l'air. Enfin l'odeur du moût récent, qui est faible et a quelque chose de vert, prend peu à peu, s'il n'est pas filtré, une odeur agréable, éthérée, au moment où la fermentation commence, et cette odeur paraît être en rapport avec une aération lente du moût. Mais ce qu'il importe peut-être davantage de remarquer, au point de vue des applications, c'est l'influence considérable de l'aération sur la fermentation du moût.

« Laisse-t-on le moût exposé au contact de l'air en grande surface pendant plusieurs heures, ou l'agite-t-on avec de l'air, opération facile à pratiquer à l'aide d'un soufflet dont la douille est munie d'un tube qui plonge dans la cuve ou dans le tonneau, la fermentation du moût aéré est incomparablement plus active que celle du moût non aéré, et la différence varie avec l'intensité de l'aération.

« L'aération du moût, à des degrés divers, se présente donc comme l'un des moyens les plus propres à influer sur la durée et l'achèvement complet de la fermentation.

« Dans les localités où la vendange n'a lieu qu'en octobre, il arrive fréquemment, et particulièrement dans les meilleures années, que le vin reste doux après la fermentation tumultueuse. Ce vin, un peu sucré, est sujet aux altérations, et il n'est pas rare de le voir fermenter insensiblement pendant trois ou quatre ans.

« On peut dire que, dans tous les cas, à moins qu'il ne s'agisse de vins liquoreux, il est utile que la fermentation se termine dès l'origine. Pour atteindre ce but, l'aération du moût, convenablement appliquée, sera peut-être un moyen aussi efficace que facile à mettre en pratique.

« Remarquons d'ailleurs qu'avantageuse ou nuisible, l'aération est une circonstance obligée de la vinification. Elle mérite donc à tous égards la plus sérieuse attention.

« Une autre conséquence facile à déduire des faits que j'ai exposés, c'est que le vin doit contenir des principes éminemment oxydables. M. Boussingault a reconnu depuis longtemps que le vin ne renfermait pas du tout de gaz oxygène en dissolution, et il avait même espéré se servir de la connaissance de ce fait pour déceler l'addition de l'eau ordinaire au vin. Malheureusement, dès le lendemain, le vin ne contenait plus d'oxygène libre.

Digitized by Google

« L'existence dans le moût du raisin de matières qui absorbent l'oxygène de l'air, qui l'absorbent encore après que la fermentation a commencé, entraîne inévitablement celle de principes semblables plus ou moins modifiés par la fermentation, dans la composition du vin lui-même. C'est pour ce motif que l'on ne trouve pas d'oxygène dissous dans les vins conservés en vase clos.

« Si le vase qui renferme le vin n'est point fermé, le vin se charge de gaz oxygène, et l'air du vin est même plus riche en oxygène que l'air atmosphérique, comme il arrive pour l'air dissous dans l'eau. Il y a cependant une circonstance où le vin, exposé au contact de l'air, ne contient pas d'oxygène libre : c'est lorsque sa surface est recouverte en tout ou en partie de *mycoderma vini* ou fleurs du vin.

« L'oxygène de l'air, qui se mêle au vin exposé au contact de l'air, ne s'observe donc pas aussi promptement qu'il se dissout. Sous ce rapport, le moût de la vendange est plus oxydable ou dissout moins vite l'oxygène, puisque ce gaz disparaît au fur et à mesure de sa dissolution, quand le moût est en repos au contact de l'air.

« Si l'on étudie les gaz du moût pendant et après la fermentation, on reconnaît, comme on devait s'y attendre, que la liqueur est saturée de gaz acide carbonique sans mélange d'aucun gaz quelconque. Mais dès que le moût a fermenté dans la cuve, et que le vin est mis en tonneau, les choses changent complétement. Les parois du tonneau donnent lieu à une évaporation active, variable avec l'épaisseur des douves, avec l'état du tonneau, avec la nature du vin, et enfin avec la cave, son exposition et la distribution de ses courants d'air.

« Des effets d'endosmose, de gaz et de vapeur ont lieu constamment à travers les bois, et je crois pouvoir démontrer que c'est par l'action de l'oxygène de l'air pénétrant lentement dans le tonneau que le vin se fait, et que, sans l'influence de l'oxygène, le vin resterait à l'état de vin nouveau, vert, acerbe et non potable.

« Analysons, en effet, les gaz dissous dans un vin qui a été mis en tonneau depuis quelques mois ou depuis quelques années. Il y a absence constante de gaz oxygène. La raison en a été donnée tout à l'heure. On trouve de l'acide carbonique en proportions variables. Cela doit être, puisque, après la fermentation, le vin était sursaturé de ce gaz. Mais ce qu'il faut principalement remarquer, c'est que le vin renferme toujours de l'azote, dont la proportion est, dans tous les cas, sensiblement la même, de 16 centimètres cubes environ par litre. Or ce gaz ne peut avoir été emprunté qu'à l'air atmosphérique, puisque nous avons reconnu que le vin, à l'origine, ne contenait en dissolution que du gaz acide carbonique pur.

« Si le vin s'est saturé de gaz azote, c'est qu'il s'est également sa-

Digitized by Google

turé d'air, avec cette circonstance importante que l'oxygène correspondant à l'azote ne restant pas libre, et se combinant avec les principes du vin, un renouvellement incessant de l'oxydation doit avoir lieu.

« Il résulte, tant des mesures que j'ai prises dans le Jura, confirmées par des renseignements qui m'ont été fournis par l'habile tonnelier-chef du Clos-Vougeot, qu'une pièce de Bourgogne de 228 litres se vide par évaporation de plus de 10 litres par année, et le liquide évaporé est remplacé par de l'azote et de l'acide carbonique.

« L'oxygène de plus de 10 litres d'air se fixe donc chaque année sur le vin de la pièce. Et, comme on conserve le vin en pièces le plus souvent trois ou quatre ans avant de le mettre en bouteilles, et quelquefois bien plus longtemps, il est facile de calculer que, dans cet intervalle, chaque litre de vin absorbe de 30 à 40 centimètres cubes de gaz oxygène pur.

« Mais ce n'est là encore qu'un minimum éloigné de l'absorption de l'oxygène. Il y a, en effet, un échange continuel des gaz de l'intérieur du tonneau avec l'air atmosphérique, pendant que la vidange par évaporation s'effectue. Nous pouvons en avoir une preuve dans la diffusion de l'acide carbonique.

« Il ne me paraît pas possible de douter que c'est cette oxydation qui fait vieillir le vin et qui lui enlève ses principes acerbes et provoque en grande partie les dépôts des tonneaux et des bouteilles. Des expériences directes m'ont prouvé, en effet, que l'oxygène vieillit le vin nouveau, l'adoucit, lui enlève sa verdeur, et que, concurremment, s'y forme des dépôts abondants. D'autres essais qui n'ont encore, il est vrai, que trop peu de durée, tendent à établir que le vin nouveau, conservé dans des vases hermétiquement clos, ne se fait pas, et dépose très-peu. Cependant l'action de l'oxygène, pour être efficace, doit être lente et ménagée.

« Si je ne me trompe, les faits dont je viens d'entretenir l'Académie suggéreront des idées nouvelles sur la méthode à suivre pour conserver ou pour vieillir les vins, sur l'action des courants d'air dans les caves, sur l'influence des tonneaux neufs ou vieux, plus ou moins propres à l'évaporation. Je crois qu'ils donneront également l'explication de l'influence des voyages sur le vin. C'est là évidemment, à cause de l'agitation, un moyen de modifier beaucoup les conditions de l'aération du vin et de l'endosmose des gaz. Nul doute également que la mise en bouteilles a principalement pour effet de diminuer, dans une grande mesure, l'aération des vins, et d'allonger beaucoup, par là même, la durée de sa confection, ce qui, dans le langage ordinaire, s'appelle conservation du vin.

Digitized by Google

« Pendant que le vin se fait en tonneau ou en bouteille, sous l'influence de l'oxygène de l'air, il arrive souvent que des altérations spontanées se manifestent sans causes apparentes bien déterminées. J'étudierai ces altérations ou maladies des vins dans une prochaine communication. »

MATHÉMATIQUES

Note sur les ouvrages de Desargues, par M. Chasles. —« Les ouvrages de Desargues, géomètre éminent du dix-septième siècle, ne nous sont point parvenus : il n'en restait que quelques fragments, conservés principalement dans les ouvrages de Bosse, ou dans quelques autres écrits de l'époque.

« Les géomètres regrettaient vivement cette perte, surtout celle du *Traité des sections coniques*, mis au jour en 1839, sous le titre : *Brouillon project d'une atteinte aux événements des rencontres d'un cône avec un plan;* ouvrage dont Descartes, Fermat et Pascal ont parlé avec éloges.

« Une copie de ce traité, faite par de la Hire en 1679, ce qui semble indiquer que déjà à cette époque il était devenu fort rare, s'est retrouvée, dans ces derniers temps, avec un exemplaire des traités originaux, très-succincts, sur *la coupe des pierres* et *les cadrants;* quatre pages in-folio, d'un caractère très-fin[1]. L'Académie s'est empressée de faire l'acquisition de ces fragments précieux. J'ai eu l'honneur, à cette époque, d'entretenir l'Académie avec quelques détails de Desargues et de l'intérêt que les géomètres attachent à ses ouvrages, où se reconnaissent les premiers pas dans la voie des méthodes de la géométrie moderne[2].

« M. Poudra, officier supérieur d'état-major en retraite, auteur d'un *Traité de perspective relief*, sur lequel un rapport a été fait à l'Académie[3], et d'un Mémoire sur la théorie des courbes géométriques

[1] Cet écrit, sommaire substantiel, a pour titre : *Brouillon project d'exemple d'une manière universelle du S. G. D. L.* (du sieur Gérard Desargues, Lyonnois), *touchant la practique du trait à preuves pour la coupe des pierres ou l'architecture; et de l'éclaircissement d'une manière de réduire au petit pied en perspective comme en géométrie, et de tracer tous cadrants plats d'heures égales au soleil.* — Paris, en août 1640.

[2] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XX, pages 1550-1554; année 1845. Dans la séance du 31 mars 1852, notre confrère M. Piobert a fait connaître à l'Académie quelques détails sur les rapports de Desargues avec Pascal, à l'époque où celui-ci, très-jeune alors, fit imprimer son premier ouvrage sur les mathématiques, l'*Essai pour les coniques* (*Comptes rendus*, t. LIV. p. 703).

[3] *Comptes rendus*, t. XXVII; p. 880-901; année 1843.

Digitized by Google

qui a obtenu un encouragement de l'Académie, au concours de l'an dernier[1], s'est proposé de sauver de l'oubli cette partie des œuvres de Desargues, si heureusement retrouvée, et surtout de réunir les autres fragments et toutes les notions sur l'auteur qui se peuvent rencontrer dans les ouvrages de l'époque. Ce travail, fruit de recherches persévérantes, a donné lieu aux deux volumes dont M. Poudra a l'honneur de faire hommage à l'Académie.

« Le premier volume renferme les ouvrages retrouvés de Desargues. M. Poudra y a joint des analyses qui en facilitent la lecture. Nous citerons surtout un commentaire du *Traité des coniques*, que rendaient nécessaire le style souvent obscur de l'auteur et l'emploi de beaucoup de mots nouveaux qui ne se sont pas conservés.

« M. Poudra a réuni dans le second volume les idées théoriques et pratiques de Desargues sur la *perspective*, la *coupe des pierres* et les *cadrants*, qui se trouvent dans les ouvrages de Bosse. Il y a joint la reproduction de divers écrits de l'époque devenus excessivement rares ou restés inconnus, et qui se rapportent aux ouvrages de Desargues. Ces écrits montrent combien il a été difficile de faire admettre des principes rigoureux dans les arts de construction, et de lutter contre l'autorité puissante d'une routine empirique. C'est sous ce rapport surtout que le nom de Desargues se doit présenter à l'esprit, quand on parle des services rendus, au commencement de notre siècle, par l'illustre auteur de la *Géométrie descriptive*. Aussi est-ce avec raison que notre confrère M. Poncelet a nommé Desargues le *Monge de son siècle*[2].

« Les géomètres accueilleront avec intérêt les documents nouveaux dus au zèle et aux recherches actives de M. Poudra. »

Démonstration du théorème de Lexell, par M. E. Barbier. — Lexell a découvert le théorème qui détermine sur la surface d'une sphère la ligne sur laquelle sont situés tous les sommets des triangles de même base et de même surface. (*Nova Acta petropolitana*, vol. V.)

Je n'ai jamais vu donner de ce théorème la démonstration qui me paraît la plus simple qu'on puisse désirer, et que je vais indiquer rapidement.

Le lieu géométrique trouvé par Lexell est celui du sommet S d'un triangle T qui a une base donnée et une somme d'angles donnée.

Si l'on considère le triangle polaire P du triangle T, on voit qu'il a un angle donné et un périmètre constant, si le point S décrit un cercle le côté R opposé à l'angle donné de P enveloppe un cercle, *et vice versa*.

[1] *Comptes rendus*, t. LVI, p. 41.
[2] *Traité des propriétés projectives des figures*, p. XXXVIII.

Digitized by Google

Ainsi, en vertu des propriétés des figures polaires réciproques sur la sphère, on peut regarder comme corrélatifs les deux théorèmes suivants :

Le lieu du sommet d'un triangle sphérique qui a une base donnée et une somme d'angles donnée est un cercle de la sphère qui contient le triangle.

L'enveloppe de la base d'un triangle sphérique qui a un angle donné et un périmètre donné est un cercle de la sphère qui contient le triangle.

L'un des deux entraîne l'autre; or, le second est facile à démontrer, ainsi qu'on va le voir.

On sait que deux arcs de grand cercle issus d'un même point et terminés à leurs points de contact avec un même cercle sont égaux; on en conclut que si l'on partage un fuseau sphérique en deux triangles sphériques et si l'on inscrit dans l'un des triangles un cercle, les points de contact seront joints au sommet de l'autre triangle par des arcs égaux à la moitié de son périmètre.

Un cercle inscrit dans un fuseau étant déterminé par ses points de contact avec les limites du fuseau, on pourra dire que le périmètre d'un triangle sphérique P d'angle donné A détermine le cercle inscrit dans le triangle qui complète le fuseau A. (Viète l'appelle triangle anaplérose du triangle P.)

Ainsi le théorème corrélatif du théorème de Lexell est démontré et le théorème de Lexell est établi par cette démonstration même.

Démonstration de la formule $\operatorname{tg}\frac{1}{2}u = \operatorname{tg}\frac{1}{2}v\sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$ qui donne l'anomalie vraie d'une planète en fonction de l'anomalie excentrique, par M. E. Barbier.

Sur le grand axe AB comme diamètre, construisons un cercle ALB en augmentant les ordonnées de l'ellipse AMB dans le rapport $\frac{a}{b}$.

Soit O le centre, F le foyer de l'ellipse, menons une ordonnée quelconque KML et cherchons le rapport $\frac{\operatorname{tg}\frac{1}{2}u}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}v}$ ou

$$\frac{\operatorname{tg}\frac{1}{2}\mathrm{LOA}}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}\mathrm{MFA}}.$$

Pour calculer $\operatorname{tg}\frac{1}{2}$ LOA, rabattons LO sur le prolongement OB de OA, l'angle inscrit LBK est moitié de l'angle au centre LOA; dans le triangle LBK on a $\operatorname{tg}\mathrm{LBK} = \frac{\mathrm{LK}}{\mathrm{KB}} = \frac{\mathrm{LK}}{\mathrm{LO}+\mathrm{OK}}$; il en résulte $\operatorname{tg}\frac{1}{2}$ LOA ou

$$\operatorname{tg}\tfrac{1}{2}u = \frac{\mathrm{LK}}{\mathrm{LO}+\mathrm{OK}} \qquad (1)$$

De la même manière

$$\operatorname{tg}\tfrac{1}{2}\mathrm{MFA} \text{ ou } \operatorname{tg}\tfrac{1}{2}v = \frac{\mathrm{MK}}{\mathrm{MF}+\mathrm{FK}}, \qquad (2)$$

Digitized by Google

Je démontrerai que le rapport de $\text{tg}\frac{1}{2}u$ à $\text{tg}\frac{1}{2}v$ est constant, et je trouverai la valeur de ce rapport.

D'abord les numérateurs des expressions (1) et (2) sont dans le rapport des axes de l'ellipse.

Il ne reste qu'à connaître le rapport des dénominateurs. Chacun des dénominateurs est une fonction du premier degré de l'abscisse OK : Cela est vrai évidemment pour 3 des parties qui les composent. Quant à MF, on sait que le rayon vecteur est une fonction du premier degré de l'abscisse.

D'ailleurs, LO + OK et MF + FK s'annulent quand OK, devenu négatif, a pris la valeur OB; donc ces deux fonctions du premier degré sont des multiples d'un même binôme du premier degré, leur rapport est donc constant.

Le rapport $\frac{\text{tg}\frac{1}{2}u}{\text{tg}\frac{1}{2}v}$ est constant puisque les numérateurs et les dénominateurs des fractions qui les expriment ont un rapport constant.

On trouve la valeur de ce rapport en menant l'ordonnée KML infiniment près du sommet A. Le rapport des tangentes des deux anomalies devient égal au rapport des tangentes des anomalies ou au rapport des ordonnées multipliées par le rapport des distances de O et de F au pied de l'abscisse.

On peut donc pour $\frac{\text{tg}\frac{1}{2}u}{\text{tg}\frac{1}{2}v} = \frac{a(1-e)}{b}$ par suite la valeur du rapport est $\frac{1-e}{\sqrt{1-e^2}}$, divisant les deux termes par $\sqrt{1-e}$, ce rapport se met sous la forme $\frac{\sqrt{1-e}}{\sqrt{1+e}}$.

L'élégante relation qui donne le rapport des tangentes des demi-anomalies sous forme d'analogie est démontrée.

On peut énoncer le théorème suivant :

Si deux ellipses ont même grand axe, deux points correspondants, sur une même ordonnée, ont des demi-anomalies vraies dont les tangentes sont dans le rapport des ordonnées multiplié par le rapport inverse des distances d'un sommet commun aux foyers.

On ramène immédiatement ce théorème au suivant : Si deux ellipses ont même grand axe, la somme des rayons vecteurs des extrémités d'une ordonnée dans l'une est à la même somme dans l'autre dans un rapport constant.

Ce théorème se démontre comme le précédent, dont il est à la fois une conséquence et une généralisation.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD. Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Les étrennes du jardin des Plantes. — Les lecteurs *des Mondes* mis au courant de la lutte si vive, si envenimée, si longue, qui s'était engagée à la suite de l'enquête sur l'état des collections du Jardin des Plantes ordonnée par M. Rouland, seront bien heureux d'apprendre que le nouveau ministre de l'instruction publique a rétabli la paix par le plus sage des compromis. En réalité, et nous nous en réjouissons grandement, c'est le Muséum qui triomphe. Gain de cause reste donc aux professeurs qui, en effet, continuaient noblement de glorieuses traditions, et méritaient certainement les étrennes que le *Moniteur universel* du 31 décembre leur a apporté ; le rapport du ministre et le décret de S. M. l'Empereur.

« Le Muséum d'histoire naturelle est une de nos plus glorieuses institutions. Fondé par Richelieu, il a été administré par des intendants dont un s'appelle Buffon.

« Sur la fin du siècle dernier, son organisation fut modifiée selon l'esprit du temps. Alors, par crainte des anciens abus, on détruisait partout l'unité du pouvoir, et dans toutes les administrations, depuis l'Etat jusqu'à la commune, on remettait à des commissions l'autorité exécutive.

« Le Jardin du roi, devenu le Muséum d'histoire naturelle, fut donc gouverné, comme il l'est encore aujourd'hui, par une assemblée de professeurs investis de pouvoirs absolus. Le directeur, élu pour un an par ses collégues, fut « uniquement chargé de faire exécuter « leurs décisions ; » l'Etat lui-même n'intervint que pour solder les dépenses.

« La constitution de l'an VIII reprit ce principe fondamental que, s'il est bon que le conseil soit à plusieurs, il faut que l'action soit à un seul. C'est l'idée dont le premier consul s'inspira pour son grand travail de réorganisation de la France, et ce principe est encore celui de notre administration tout entière.

« Le Muséum ne fut pas compris dans cette transformation : il conserva sa constitution de 1793; mais il est juste de dire que tant de gloire était répandue sur lui par les hommes éminents, les Cuvier, les Geoffroy-Saint-Hilaire, les de Jussieu, les Brongniart, qui s'honoraient du titre de professeur au Muséum, que nul ne songea à chercher une organisation meilleure.

« Cependant les galeries se multipliaient, les collections s'accrois-

Digitized by Google

saient, et d'inestimables richesses s'entassaient au Muséum. Aujourd'hui elles représentent une valeur de plus de cent millions qui sont la propriété de l'État.

« Nul, à coup sûr, ne saura mieux conserver cette richesse que ceux qui ont tant contribué à la former, je veux dire les professeurs mêmes [1].

« Il n'en est pas, en effet, du Muséum comme de la Sorbonne ou du Collége de France. Dans ces deux maisons on ne fait que de la science; on n'a point, pour vrai dire, à administrer. Au Muséum on fait de la science aussi, et de la plus haute ; mais les professeurs, qui ont et doivent avoir la disposition des collections et des laboratoires nécessaires à leurs leçons, administrent en même temps qu'ils enseignent. Personne ne pourrait donc administrer à leur place, parce que l'administration, ici, est encore de la science.

« Cependant, sans troubler profondément l'ordre ancien, sans toucher aux vieilles et vénérables prérogatives de l'assemblée des professeurs, on peut faire trois choses utiles à l'État et au Muséum lui-même, trois choses qui donneront satisfaction aux réclamations légitimes des grands corps de l'État et à tout ce que nos idées modernes exigent pour le meilleur emploi des deniers publics, comme pour la bonne administration d'un établissement unique dans le monde :

« 1° Donner plus d'unité et de force à l'action administrative, en concentrant cette action, après les délibérations de l'assemblée, dans les mains d'un directeur, non plus annuel, ce qui est une autorité trop courte pour suivre des affaires à longue échéance; non pas perpétuel, parce qu'il importe que le Muséum ne reste pas durant une vie d'homme sous une même influence scientifique [2], mais quinquennal et choisi par l'Empereur sur une liste de trois noms présentés par l'assemblée.

« 2° Soumettre à l'approbation de l'autorité centrale les délibérations de l'assemblée, non pour donner au ministre le droit d'une ingérence tracassière, mais pour qu'en toute affaire considérable il puisse, au nom de l'intérêt général dont il est le représentant, statuer sur les délibérations de l'assemblée ;

« 3° Instituer, par nomination ministérielle, pour la gestion économique (deniers et matières), un agent comptable, et, pour le contrôle de cette gestion, pour la vérification des écritures et l'inspection annuelle du matériel dans toutes les parties du Muséum, une com-

[1] L'État n'a dépensé, depuis 1800, en acquisition d'objets d'histoire naturelle qu'une somme de 2 millions et demi. Le reste provient de donations provoquées, pour le plus grand nombre, par les professeurs.

[2] Laurent de Jussieu et Cuvier ont, pour cette raison, refusé la place de directeur à vie.

Digitized by Google

mission où entreraient nécessairement des membres du conseil d'État, de la cour des comptes et du ministère des finances.

« Tout serait ainsi sauvegardé : l'Etat aurait le contrôle sérieux, efficace, qu'il exerce et doit exercer partout où existe une propriété nationale et où se manient des deniers publics ; les professeurs garderaient les attributions administratives que les intérêts mêmes de la science obligent de leur conserver, et ils continueraient d'honorer leur pays et leur nom par ces travaux et ces enseignements qui ont porté si haut et si loin le renom du Muséum d'histoire naturelle. »

Le rapport est suivi d'un décret impérial qui admet en principe les trois propositions du ministre.

Les présentations ont été faites par l'assemblée des professeurs, et déjà les deux premiers élus, MM. Chevreul et Milne Edwards, sont nommés par décret impérial, l'un directeur, l'autre sous-directeur quinquennal du Muséum d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes.

Amélioration considérable du sort des professeurs de l'Université. — Ce sont encore des étrennes bien désirées et bien méritées proposées par M. Duruy, offertes par S. M. l'Empereur, notifiées par le *Moniteur universel* du 1^er^ janvier. Nous devons nous borner à analyser rapidement le rapport du ministre. « D'après nos règlements il n'existe pour chaque classe qu'un professeur titulaire. Des avantages considérables sont attachés à ce titre. Le titulaire a un traitement supérieur, la propriété de sa chaire qui ne peut lui être retirée que par un jugement, enfin l'honneur d'être arrivé au grade le plus élevé auquel un professeur de lycée puisse prétendre dans le lycée même.

« Quand le service exige que la classe soit dédoublée, cette seconde classe n'est plus qu'une division, et le maître n'est plus qu'un professeur divisionnaire... Dans l'intérêt des études et des élèves, il est bon que les divisions se multiplient,... certaines classes en comptent aujourd'hui quatre, cinq et même six ; aussi les seuls lycées de Paris et de Versailles ont-ils en ce moment 60 divisionnaires, tous professeurs distingués appelés de province, où plusieurs avaient des titres qu'ils ont dû abandonner, et dont beaucoup comptent de 20 à 30 années de service... Pour eux l'avancement dans l'état présent des choses est à peu près impossible,... ils voient arriver l'âge de la retraite sans avoir pu obtenir ce qui est la consécration de la vie professorale... J'ai l'honneur de proposer à Votre Majesté de décider qu'à l'avenir le nombre des titulaires sera déterminé par celui des divisions, en ce sens qu'il y aura toujours un titulaire pour deux divisions...

« D'après nos règlements nul ne peut obtenir le rang de professeur, ni entrer dans la hiérarchie des classes d'avancement, s'il n'est

Digitized by Google

agrégé. L'agrégé, au lendemain de l'agrégation, et par le fait seul de son succès, a un traitement minimum de 2800 fr., qui dépasse de 800 fr. le traitement maximum du chargé de cours. Devant l'un la carrière est librement ouverte, elle est inexorablement fermée devant l'autre. Quatre cents fonctionnaires, plus du tiers de notre personnel enseignant dans les lycées de province, sont ainsi placés sous un niveau inflexible... Un chargé de cours aurait beau se rendre le meilleur des maîtres; fût-il, comme professeur praticien, supérieur à des agrégés... il peut à peine espérer que son traitement s'élève jamais au dessus du chiffre fatal de 2000 fr., soit avec la retenue 1900 fr... J'ai l'honneur de proposer à Votre Majesté de faire rentrer les chargés de cours sous la loi commune de l'avancement progressif, d'établir pour les plus méritants d'entre eux, qui compteraient vingt ans au moins de services, une première classe, où le traitement serait accru pour la première fois de 300 fr. Chaque année une augmentation nouvelle de 100 fr. serait accordée selon les services et les notes d'inspection, de manière qu'un habile et consciencieux *chargé de cours* pût en six ans atteindre le chiffre de 2,800 fr., minimum du traitement des agrégés. »

Le décret est la ratification pure et simple des propositions de M. le ministre.

Dans son rapport, M. Duruy disait : « L'agrégation est notre grande épreuve publique; mais comme tous les concours, elle ne peut être utilement tentée que dans la première moitié de la vie. Si elle permet aux candidats de révéler beaucoup de savoir et les brillantes qualités d'esprit qui nous font réserver les agrégés pour les premières chaires, elle ne met pas en relief des qualités plus modestes mais aussi essentielles, la véritable aptitude professionnelle qu'on ne juge bien qu'en voyant le maître lui-même à l'œuvre au milieu de ses élèves. »

Qu'il nous soit permis à cette occasion, d'emprunter à notre vieille brochure *les Principes fondamentaux*, p. 55 et suivantes, ce que nous disions il y a dix-huit ans, de ces mêmes concours de l'agrégation. « Ils appellent une réforme bien plus radicale encore, ils sont l'odieux du genre. Comprend-on qu'après avoir saturé un jeune homme de lettres ou de sciences pendant douze ou quinze années d'études, qu'après l'avoir écrasé sous le poids énorme d'une érudition encyclopédique, qu'après l'avoir épuisé par les épreuves excessives du baccalauréat, de la licence, du doctorat, et qu'alors qu'il s'est enfin senti utile, que les succès du professorat commencent à le consoler de tant de labeurs, on vienne tout à coup dresser devant lui le fantôme plus effrayant encore de l'agrégation! Quel désolant spec-

Digitized by Google

tacle que de voir chaque année trente, quarante professeurs, au front que l'ennui, bien plus encore que la fatigue de l'étude, a bien avant le temps dépouillés, blanchis, sillonnés de rides, et qui tous ont fourni toutes les preuves imaginables de capacité, revenir aux bancs de l'école se disputer tristement, pendant huit longs jours, six à sept places d'agrégés; courir les chances d'une défaite presque certaine, puisque vingt-cinq ou trente vaincus au moins resteront sur le champ de bataille; écrire de mauvaises dissertations improvisées sur les sujets les plus imprévus, les plus bizarres, les plus inabordables, nés, on ne sait où et on ne sait quand, dans le cerveau d'un examinateur insouciant; ne servir enfin qu'à rehausser le triomphe de deux ou trois jeunes conscrits, enfants gâtés de la promotion actuelle de l'école normale, dont la mémoire est toute fraîche et toute fraîchement ornée, qui ne doutent de rien, qui ont tout à gagner, rien à perdre, dont l'audace centuple par conséquent les forces, et qui, avant d'entrer dans l'arène, sont assurés de la victoire.

« Voilà le tableau; encore n'ai-je fait que le crayonner. Que serait-ce si j'avais pu lui donner ses véritables couleurs! Et qu'on remarque bien que le titre d'agrégé est dans l'Université une condition d'avancement et d'avenir; que ceux qui n'ont pu l'obtenir sont presque traités en parias, qu'ils n'ont le droit de rien exiger, qu'ils n'ont aucun titre assuré aux places des colléges royaux, qu'une humble chaire de collége communal et le titre presque insultant d'officier de l'Université sont presque toujours leur bâton de maréchal, etc.

« Aussi voit-on les malheureux professeurs se condamner en dehors de leurs classes à un travail forcé, accourir chaque année du fond des provinces, entrer cinq et six fois dans la lice, pour être cinq et six fois battus; passer toutes leurs vacances d'abord dans les fatigues de l'étude, puis dans la fièvre du combat, et enfin dans le désespoir de la défaite; reprendre, humiliés, affaiblis, dégoûtés, un enseignement qui ne satisfera ni les élèves, chez lesquels tout sentiment de respect s'est évanoui, ni un proviseur, qui veut se grandir de la gloire de son auxiliaire heureux, ni les inspecteurs généraux qui ne tiennent compte que du succès.

« Ce qu'il y a de plus inexplicable, c'est qu'on ne comprenne pas ou qu'on ne veuille pas comprendre, que ces exercices violents de l'agrégation manquent complétement leur but. Il s'agissait de constater une supériorité certaine d'enseignement, et l'on ne met en évidence qu'une instruction aussi éphémère qu'exagérée, ou plutôt fatalement éphémère parce qu'on l'a voulu follement exagérée. L'Université compte dans son sein un très-grand nombre d'agrégés qui sont sortis des luttes académiques couverts d'applaudissements unanimes; et

Digitized by Google

cependant, tout le monde en convient, elle a produit fort peu de professeurs pour lesquels l'enseignement soit, je ne dirai pas une passion, mais une occupation attachante et chère, dont les leçons intéressantes et animées s'imposent malgré eux à leurs élèves enthousiasmés. »

On le voit, nous signalions peut-être même en termes trop vifs, le mal auquel M. Duruy a voulu remédier. Il l'a fait en rendant l'avancement hiérarchique possible sans agrégation ; nous proposions nous, au contraire, de modifier profondément l'épreuve dernière de l'agrégation. « On fera choix d'un certain nombre de questions élevées, difficiles, mais abordables, sur la philosophie, la littérature, l'histoire, la philologie, les mathématiques, la physique, la chimie, etc., suivant le concours dont il s'agit. L'on accordera aux concurrents le temps et les matériaux indispensables, pour qu'ils puissent en la traitant consciencieusement et avec tous les développements nécessaires, faire preuve de connaissances convenablement profondes et étendues. Ensuite, dans plusieurs leçons bien préparées, ils prouveront qu'ils possèdent à un haut degré, l'art si difficile de l'enseignement et de l'exposition. Une argumentation contenue dans de justes limites et tellement dirigée qu'elle ne puisse jamais obscurcir l'éclat de bonnes et belles leçons, constatera enfin une présence d'esprit assez grande pour qu'on soit assuré qu'elle ne s'effrayera jamais des objections ordinaires. » Nous croyons sincèrement que notre solution compléterait heureusement celle de M. Duruy.

Sur la création d'une chaire de chimie organique au Collége de France. — Encore une noble détermination prise par le ministre de l'instruction publique, encore de précieuses étrennes que la science lui devra. Il avait reçu la note suivante : « La création des chaires et des institutions nouvelles est une des prérogatives les plus libérales et les plus essentielles du ministre de l'instruction publique. C'est en y recourant qu'il peut surtout maintenir l'enseignement supérieur au niveau des progrès incessants des sciences, combattre la routine, et donner aux hommes dans la force de l'âge et du talent leur place légitime, je veux dire celle où ils peuvent rendre les plus grands services à la société. L'exercice de cette prérogative est d'autant plus facile qu'il permet d'encourager la jeunesse par l'exemple des récompenses données au travail, sans être entravé par la crainte de manquer aux droits acquis ou aux services rendus.

« Depuis quarante ans, la chimie organique, a pris des développements considérables, a conquis une place immense dans la science par l'éclat et l'étendue de ses découvertes. Les théories ainsi conquises dans le domaine de la science pure se traduisent chaque jour

Digitized by Google

par des applications pratiques utiles pour la France et pour la civilisation. Il suffira de citer les théories générales qui ont servi de point de départ aux découvertes industrielles relatives au gaz de l'éclairage, aux savons, aux matières colorantes, et à tant d'autres inventions qui transforment les conditions matérielles de la vie humaine.

« Jusqu'ici cependant, la place de la chimie organique dans l'enseignement ne répond pas à l'importance que cette science a prise soit par ses idées générales, soit par ses applications. Ce qui fait surtout défaut dans une science dont les développements sont si rapides et si continuels, c'est une chaire consacrée à exposer ses progrès les plus récents, à présenter ses théories nouvelles, aussi bien et même plutôt que les notions entrées depuis longtemps dans le domaine de la science. C'est ce qui est incompatible avec la destination d'un enseignement dogmatique et professionnel subordonné aux nécessités des programmes et des examens. Le Collége de France, au contraire, d'après le caractère de son institution et de ses traditions, est éminemment propre à cette exposition progressive des découvertes qui viennent d'être accomplies, et même des idées encore controversées. A côté du cours de chimie générale, qui a toujours été rempli avec tant d'éclat et de succès, les développements nouveaux de la science réclament donc la création d'un cours de chimie organique.

« Le savant capable de réaliser les conditions de cette nouvelle chaire est tout naturellement désigné, d'après le caractère des progrès récemment accomplis dans l'ordre de la synthèse organique. La formation de l'alcool au moyen de ses éléments inorganiques, est le fruit de ces nouveaux progrès, découverte qui gardera son intérêt alors même qu'elle ne serait pas destinée à devenir l'objet d'applications industrielles ; la synthèse des corps gras naturels, celle des composés organiques les plus divers, les importantes recherches sur les sucres, ont pris place dans la science. Elles ont été consacrées à plusieurs reprises par le suffrage et par les prix de l'Académie des sciences. Cette année même, l'auteur de ces découvertes, M. Berthelot, a été invité par les premiers savants de l'Angleterre à venir exposer ses travaux et ses idées dans une leçon publique, professée à Londres devant les membres de la Société chimique et de la Société royale. Mais jusqu'à présent il ne s'est pas trouvé dans les conditions convenables pour développer librement ses idées, affranchies des entraves de tout enseignement professionnel, de façon à leur faire produire tout le fruit que l'on peut en attendre dans l'enseignement supérieur. La place légitime de M. Berthelot est marquée depuis longtemps dans l'enseignement du Collége de France, au jugement des hommes compétents, et par la nature de son talent comme de

Digitized by Google

ses découvertes. C'est là qu'il peut servir le plus utilement son pays, en communiquant à la jeunesse les connaissances qu'il possède et le zèle dont il est animé. »

Cette note était signée de MM. Balard, Claude Bernard, Bertrand, J. A. Serret, Flourens, J. Liouville, Stanislas Julien, Dumas, Michel Chevalier, Pelouze, Rayer, H. Sainte-Claire Deville et J. Regnault.

Quelques jours après, le ministre de l'instruction publique, ne créait pas la chaire demandée, il faut pour cela que le Corps législatif ait voté les fonds nécessaires, mais chargeait M. Berthelot d'un cours de chimie organique au Collége de France.

Nous ne saurions ni trop applaudir à l'institution du nouvel enseignement, ni trop féliciter M. Berthelot de l'heureux coup de vent qui le transporte de la rue de l'Arbalète à la place Cambray, de l'école de Pharmacie au collége de France.

Ouverture du cours de M. Serret. — Appelé par un décret en date du 8 décembre à remplacer M. Lefébure de Fourcy, dans la chaire de calcul différentiel et intégral de la faculté des sciences de Paris, M. Serret a fait jeudi, 7 janvier, sa première leçon en présence d'un très-brillant auditoire. Nous avons beaucoup regretté de ne pouvoir pas assister au début, disons mieux, au triomphe de notre ami, mais nous nous faisons un devoir de reproduire, quoique en l'abrégeant, sa courte et loyale allocution.

« Je ne saurais dire combien je suis profondément touché de l'accueil si flatteur que je reçois à mon entrée dans cette chaire. Cependant l'émotion que j'éprouve ne saurait me faire oublier que ma première parole doit être un remercîment public adressé aux membres de la Faculté des sciences, dont les suffrages m'ont appelé à l'insigne honneur de prendre place dans leur savante compagnie; et que j'ai à acquitter une autre dette de reconnaissance, car ma pensée se porte naturellement vers le professeur vénéré dont l'amitié bienveillante se plaisait à me désigner comme son successeur.

M. Lefébure de Fourcy a voulu terminer, plein de force encore, sa longue carrière universitaire si bien remplie, et il se retire avec la satisfaction d'avoir exercé une influence durable sur l'enseignement par les excellents ouvrages qui lui sont dus et qui obtinrent, dès leur apparition, le succès le plus mérité. Chacun de vous connaît ces livres, devenus classiques, dans lesquels le style le plus précis et le plus élégant s'unit à la méthode la plus parfaite, et dont la place est marquée à côté de la *Géométrie* de Legendre et la *Statique* de Poinsot.

Au début de ma carrière, je devenais le collègue de M. Lefébure

Digitized by Google

dans les fonctions d'examinateur d'admission à l'École polytechnique. C'était un grand honneur pour moi de venir m'asseoir à côté du maître qui, peu d'années auparavant, m'avait admis à cette école; ce fut pour lui l'occasion de me révéler ce noble caractère et ce rare esprit auxquels je suis heureux de pouvoir rendre ici un hommage solennel.

Le cours que j'ai l'honneur d'inaugurer aujourd'hui est, je ne crains pas de le dire, le cours fondamental de la Faculté des sciences; il sert de préparation au cours de mécanique rationnelle, et il devient ainsi la base de l'examen de la licence ès sciences mathématiques; mon premier devoir est de vous mettre en mesure de subir avec succès les épreuves auxquelles la plupart d'entre vous se préparent; mais en même temps je ferai tous mes efforts pour imprimer à l'enseignement de l'analyse ce caractère élevé que commandent à la fois l'honneur de la faculté et les besoins actuels de la science. Je voudrais qu'à la fin de ce cours, ceux d'entre vous qui se destinent particulièrement à la culture des mathématiques fussent en pleine possession des notions et des méthodes nécessaires pour l'intelligence des ouvrages originaux des géomètres que vous m'entendrez citer bien des fois dans ces leçons, et cependant je me garderai avec soin de sortir des limites. »

Liberté des cours publics. — Enfin M. Duruy, après avoir pris avis du conseil général de l'instruction publique, a pris des mesures pour rétablir l'enseignement indépendant. Ce ne sont pas seulement, disait la *Revue de l'instruction publique*, les conférences déjà établies à Paris qui sont autorisées; d'autres cours du même genre peuvent, si nous ne nous trompons, s'ouvrir désormais partout où des hommes de talent et de bonne volonté voudront, en se conformant aux conditions sagement prescrites par la loi, consacrer leur temps à l'instruction publique sous leur responsabilité, en restant dans le domaine de la *science désintéressée, de la philosophie, de l'histoire, de la littérature, abstraction faite de toute préoccupation politique ou d'actualité.* En outre des conférences de la rue de la Paix, dont la réouverture a été accordée à MM. Labbé et Lissagaray, nous citerons avec bonheur comme autorisé le cours de météorologie de M. Renou, qui aura lieu dans le grand amphithéâtre de l'École de Médecine, le jeudi de chaque semaine à huit heures du soir; M. le docteur Grellois, président de la Société de météorologie pour 1863, l'ouvrira, peut-être, le jeudi 15 janvier prochain par une leçon sur l'histoire de la météorologie chez les anciens, leçon qu'il nous sera donné de reproduire.

Observatoire impérial et les tempêtes des 2 et 3 décembre. — Après avoir résumé impartialement le débat entre S. Ex. le maréchal Vaillant, et le service météorologique dirigé par M. Marié-Davy, nous

Digitized by Google

nous faisons un devoir de donner pour étrennes à l'Observatoire impérial la constatation de la victoire éclatante que les événements lui ont donnée.

Cherbourg. *M. l'amiral Boze :* « Cette effroyable tempête, au lendemain du 2 décembre, avait été parfaitement annoncée par vous... Dès le 1er décembre j'en avais propagé l'avis sur tout notre littoral, et j'ai la ferme conviction que bien des navires du commerce, ainsi prévenus, ont pu retarder leur départ et se préserver, par conséquent, d'un désastre... D'après les renseignements qui me sont parvenus, j'ai lieu de penser qu'aucun navire mouillé dans les ports de la Manche ne s'est hasardé à partir après l'annonce du mauvais temps qui a été signalée dès le 1er décembre dans l'après-midi; les sinistres de la journée du 2 se sont produits parmi les navires qui étaient en cours de navigation et qui ont été surpris par la tempête. »

Brest. *M. le président de la chambre de commerce.* « Le 30 novembre, nos navigateurs se sont bien gardés de quitter le port, malgré la belle apparence du temps. Malheureusement, pour un grand nombre, des circonstances imprévues sont venues déjouer tous les calculs... C'est ainsi que, dans la nuit du 1er au 2 décembre, treize navires dans le port de Camaret, situé dans le goulot de Brest, ont été jetés à la côte... Je vous indique Camaret comme un des points les plus importants pour la transmission de vos prévisions pour le temps du lendemain. En effet, s'ils avaient été prévenus, les capitaines en relâche à Camaret auraient abandonné la veille ce port, et seraient venus mouiller en rade de Brest, où ils n'auraient rien eu à redouter. »

Toulon. *M. le président de la chambre de commerce.* « J'ai reçu en temps utile, dans la journée du 2, vos dépêches annonçant qu'une tempête envahissait la France. Elles ont été affichées et publiées sur l'heure, et les navires du commerce présents sur rade ont pu prendre et ont pris immédiatement les mesures nécessaires pour parer à toute éventualité. La préfecture maritime, de son côté, ordonnait à tous les officiers à terre de regagner leur bord. La tempête s'est déchaînée vers trois heures et demie après midi. Le premier télégramme (confirmant celui de la veille) avait donc quatre heures d'avance sur la tempête, et tout était prêt pour y faire face. Il n'y a eu, grâce aux précautions prises, aucune avarie, aucun sinistre à déplorer. L'institution du service météorologique est un immense et permanent bienfait.

Ancône. *M. le comte de Castellane, consul de France.* « Le 2 décembre au soir l'amirauté d'Ancône recevait de Turin communication d'une dépêche télégraphique de l'Observatoire de Paris annonçant l'approche d'un ouragan qui se dirigeait de l'Angleterre dans la di-

Digitized by Google

rection du sud-sud-est et transverserait probablement la France dans la journée du 3 décembre. Des mesures de précaution furent prises immédiatement, et quelques navires qui devaient prendre la mer remirent leur départ. Depuis le 1er décembre, le baromètre dont la pression moyenne pour Ancône est d'environ 755mm, marquait, à quelque minime variation près, 763mm,5. Le vent d'ouest soufflait grand frais et la mer était agitée. Dans la nuit du 2 au 3, le baromètre commença à descendre, atteignant le minimum, soit 751mm,6, quand le temps avait complétement tourné à la tempête. Les vents qui sautaient de l'ouest au nord pour s'établir enfin à l'est-nord-est, soufflaient avec furie, le ciel était pluvieux, et la mer déchaînée venait se briser contre le nouveau môle, lançant des gerbes immenses qui dépassaient le fanal de la batterie de la lanterne, élevé de 18 mèt. 20 cent. au-dessus du niveau moyen de la mer. Une partie du couronnement des travaux du môle, qui n'étaient pas suffisamment protégés encore par des enrochements, a été bouleversée; de gros blocs de pierre et de béton, déplacés par la violence du choc des vagues, rebondissaient à 15 et 20 mètres au delà.

« L'impression produite sur la population maritime et les négociants d'Ancône par la communication de l'Observatoire impérial de Paris a été excellente et doit être particulièrement signalée. »

Voilà les faits. On aurait pu en citer beaucoup d'autres. M. Le Verrier a ajouté :

« Telles sont les appréciations des autorités et des populations des ports sur le service de la météorologie nautique. Nous ne pensons pas que leur adhésion eût été aussi chaleureuse si nous leur eussions annoncé un temps calme, et si les navires sortis sur la foi de cette promesse eussent été jetés à la côte. Il n'y eût eu qu'un cri de malédiction sur tout le littoral.

« Lorsque nous commençâmes l'organisation du service en 1855, avec le concours dévoué de M. le directeur général des lignes télégraphiques, nous étions loin de nous attendre aux entraves de toute nature qu'on a opposées au développement d'une œuvre d'humanité et de science. Dès 1857 l'Observatoire était prêt à réaliser plus qu'on ne fait nulle part en ce moment même; et ce n'est certes pas sa faute s'il a fallu d'année en année surseoir à l'exécution.

« Le parlement anglais a voté à M. l'amiral Fitz-Roy beaucoup d'argent (a great money) pour son service météorologique.

« Le roi d'Italie vient d'instituer un bureau spécial à la suite de la tempête du 2 décembre.

« Nous espérons que ce mouvement profitera aussi au service français, et que nous obtiendrons enfin pour lui une situation convenable

Digitized by Google

et qui permette d'atteindre à des résultats plus certains. Il ne serait pas possible de marcher plus longtemps à titre provisoire, malgré la loyale énergie avec laquelle M. le ministre de l'instruction publique nous soutient de son action personnelle. Une œuvre aussi importante par ses conséquences ne doit pas vivre d'expédients qui ne permettent d'arriver qu'à des préservatifs au risque de tout compromettre. Mais nous avons d'autant plus confiance que les intentions de M. le ministre de l'instruction publique seront réalisées, que nous savons qu'il peut, pour cette œuvre, compter sur le puissant appui de M. le maréchal Vaillant. »

Entrées à l'Observatoire impérial. — Nous fûmes très-agréablement surpris de trouver dans le *Bulletin* du 30 décembre l'annonce suivante : « *Visite de l'Observatoire impérial.* L'Observatoire impérial sera ouvert le mardi 5 janvier, de deux heures et demie à quatre heures, aux personnes munies de cartes d'entrée. Toutes les salles des instruments seront accessibles. Les demandes de cartes doivent être adressées à la direction. » C'étaient les étrennes de M. Le Verrier aux astronomes amateurs. Jusque-là sanctuaire inaccessible, l'Observatoire impérial devenait tout à coup un monument public. Il était décidé que chaque mois, au jour annoncé à l'avance, toutes les personnes qui en feraient la demande par écrit seraient admises à visiter ce magnifique établissement, et que ce jour-là les astronomes et les physiciens de l'Observatoire seraient à leur poste, prêts à montrer les instruments et à donner les explications qui leur seraient demandées. C'est évidemment un progrès considérable et une mesure excellente. Une première admission avait déjà eu lieu en décembre, mais le nombre des visiteurs avait été très-petit, parce que presque personne n'avait été prévenu; nous aimons à penser qu'il y avait foule le 5 janvier.

Nous ne dirons pas étrennes, mais éreintement de M. Mathieu (de la Drôme). — Le faux prophète a été, en effet, écrasé par les événements. Il avait écrit dans les Comptes rendus de l'Académie, dans ses trois Annuaires et dans tous les journaux : « Du 1^er^ au 20 décembre il tombera de grandes quantités d'eau sous forme de neige ou de pluie. On doit s'attendre à de violents ouragans, particulièrement du 1^er^ au 9 ; plus particulièrement encore vers le 5 ou le 6. De nouvelles bourrasques et de nouvelles chutes d'eau arriveront vers la la fin de décembre. S'il tombait plus de pluie que de neige, les rivières éprouveraient une crue très-considérable, non-seulement dans le midi, mais encore au centre et au nord de la France. La science que je crée n'est pas encore assez avancée pour me permettre de préger avec certitude si les chutes d'eau se produiront sous forme de

Digitized by Google

pluie ou de neige. Si elles se produisaient sous forme de pluie, des sinistres seraient inévitables; ils se succéderaient à peu près dans l'ordre que voici : du 1er au 10 décembre, débordements de torrents; du 10 au 20, débordements de rivières; au plus tard, du 28 décembre au 5 janvier, débordement de fleuves, notamment du Rhône et peut-être de la Seine; crue nouvelle des rivières et des fleuves qui auraient déjà débordé. » Voilà l'oracle, et voilà celui qui regrettait naguère de se faire prophète de malheur, qui ne se consolait qu'en affirmant qu'il fallait avant tout être prophète de la vérité. A part les ouragans des premiers jours de décembre, dont le maximum de violence, assigné pour le 5 ou le 6, a coïncidé avec le 2 et le 3, les faits ont donné à cette audacieuse prophétie le plus éclatant démenti. Il devait tomber beaucoup d'eau sous forme soit de pluie ou de neige; or, non-seulement il n'y a eu ni beaucoup de pluie ni beaucoup de neige, mais la quantité d'eau tombée en décembre 1863, 45 millimètres, a été inférieure de 9 millimètres à la moyenne, 54 millimètres des cinq années, de 1858 à 1862. La Seine devait déborder; or presque depuis le commencement du mois, son niveau a été toujours décroissant, et le 20 décembre, il n'était plus qu'à 1 mètre 30 centimètres au-dessus de l'étiage. Quant au Rhône, qui n'est impétueux qu'au printemps, à la fonte des neiges, il s'est bien gardé de faire parler de lui; et il fallait avoir véritablement le diable au corps pour oser annoncer ses débordements pour la fin de décembre et les premiers jours de janvier. Après un si cruel échec, espérons qu'il ne sera plus parlé de M. Mathieu de la Drôme et de ses prophéties. Ne lui suffit-il pas d'ailleurs du succès de vogue de ses almanachs, et ne peut-il pas s'abandonner doucement aux rêves d'or que ce succès ne peut manquer de faire naître?

Phare électrique. — La compagnie *l'Alliance*, si cruellement éprouvée et son directeur si courageux, M. Auguste Berlioz, ont enfin reçu de consolantes étrennes. Samedi, 26 décembre, la lumière électrique a jailli, pour la première fois, au sein de l'un des phares du cap La Hève, près le Havre. M. Reynaud, inspecteur du service, était venu de Paris pour assister à ce premier essai; et déjà depuis quelques jours les deux machines à vapeur, les deux machines magnéto-électriques et le nouvel appareil optique, d'une simplicité très-grande, de dimensions très-petites, installés dans la tour ou sur la tour, étaient prêts à fonctionner. A l'heure fixée, M. Van Malderen, l'ingénieur de la Compagnie *l'Alliance*, a mis les appareils en jeu, et les pointes de charbon de l'une des lampes se sont illuminées. Le second phare du cap La Hève avait conservé sa vieille lampe à huile, et la comparaison entre les deux lumières pouvait s'établir sans peine. Nous ne

Digitized by Google

connaissons pas encore les impressions reçues par M. Reynaud et les membres de la Commission des phares qui l'accompagnaient, mais un autre témoin oculaire nous a fait dire que la lumière électrique, comparée à sa voisine, était un véritable soleil; elle avait duré toute la nuit sans interruption aucune. Des expériences beaucoup plus complètes avaient été organisées pour la nuit du dimanche au lundi. On devait faire briller tour à tour : premièrement, une lumière simple; secondement, une lumière double, en faisant aboutir aux pointes d'une même lampe les courants des deux machines magnéto-électriques; troisièmement, deux lumières simples, en allumant à la fois les deux lampes superposées; quatrièmement enfin, et pour toute la nuit, une lumière simple. Il n'est pas douteux pour nous qu'une lumière double a dû produire beaucoup plus d'effet que deux lumières simples séparées; la première doit éclairer à peu près comme quatre quand les deux autres n'éclairent que comme deux; mais attendons les résultats de l'expérience. Le premier pas est fait, l'élan est donné, la victoire est certaine. Le rédacteur du *Journal du Havre*, qui n'était pas au courant du programme des expériences, qui ne savait pas qu'on devait abaisser ou élever la lampe au sein de l'appareil optique, la déplacer à droite ou à gauche, veut rendre la lumière électrique responsable des variations d'éclat qu'il a observées. C'est à la fois une erreur et une injustice. Il est aujourd'hui absolument certain que la lumière électrique dans son application aux phares possède des avantages considérables qu'on peut énumérer comme il suit : 1° on peut augmenter indéfiniment sa portée sans être forcé de donner aux lentilles des dimensions plus considérables, parce que son intensité est directement proportionnelle à la puissance de la machine qui l'engendre; 2° sa grande intensité et la possibilité du passage presqu'instantané d'une lumière simple à une lumière double lui donneront pour percer les brouillards une force presque égale à celle des rayons solaires; 3° sa blancheur la distingue parfaitement de toutes les lumières des côtes; et c'est une de ses propriétés les plus importantes, car combien de vaisseaux se sont perdus pour avoir confondu la lumière des feux du rivage avec celle des phares! 4° lorsqu'il est nécessaire de recourir à des lumières colorées; la lumière électrique, toute blanche, laisse aux verres employés leur couleur propre, tandis que cette couleur propre est grandement modifiée par la teinte fortement jaune de la lumière à l'huile; 5° la facilité avec laquelle cette lumière peut être subitement éteinte et subitement allumée met en possession pour distinguer les phares les uns des autres, d'un moyen simple et très-efficace que les lampes à huile ne fournissent pas. L'importance de cet avantage peut se comprendre par ce fait que

Digitized by Google

beaucoup de points le long de nos côtes exigeraient des phares qu'on est obligé de leur refuser parce qu'on manque de moyens assez faciles et assez sûrs de les distinguer des autres phares placés dans leur voisinage immédiat; c'est certainement un mal pour le navigateur que de n'avoir pas de phare pour guider sa marche, mais ce serait pour lui un mal plus grand encore que d'être en vue de deux phares sans pouvoir les distinguer l'un de l'autre.

Nous avons emprunté cette énumération à une grande et intéressante lecture faite à la Société des arts de Londres au commencement de décembre, par M. Holmes, qui fait en Angleterre ce que la société *l'Alliance* fait en France, de la lumière électrique au moyen de machines magnéto-électriques; mais M. Holmes a terminé sa lecture par une affirmation contre laquelle nous devons protester de toutes nos forces. « Il me reste, dit-il, à faire remarquer que cette invention, si tant est qu'on puisse lui donner ce nom, est purement anglaise : Faraday la commença lorsqu'il découvrit le fait que le magnétisme peut être amené à produire ou à induire un courant électrique; et s'il est vrai que la lumière magnéto-électrique a été d'abord produite à Paris, elle l'a été par moi; et loin d'avoir reçu assistance d'aucun savant français dans cette matière, j'ai été tourné en ridicule par eux tous, pour avoir osé tenter ce qu'ils avaient démontré impossible. Quant à ce qui regarde le régulateur de la lumière électrique, il a été aussi inventé par moi; il en est un autre récemment inventé par un M. Foucault sur un principe différent, mais tout aussi efficace, *quoi qu'il soit surchargé de mouvements d'horlogerie;* il a cette particularité qu'on peut s'en servir sur un vaisseau agité par le roulis ou le tangage, et qu'il supporte impunément les vibrations imprimées aux navires par les machines à vapeur. » Nous en sommes désolé, mais les prétentions de M. Holmes sont complétement inadmissibles; en fait de lumière électrique il fait à l'Angleterre une part incomparablement trop belle, et la preuve c'est que M. Dubosq et nous avons importé la lumière électrique à Londres, que nous l'avons installée dans Polytechnic Institution, dans le Panopticon, dont M. Holmes était l'ingénieur, dans Royal Institution, etc., etc. Il est vrai que M. Faraday a découvert les courants par induction magnétique; mais la première machine magnéto-électrique a été construite par un Français M. Pixii sur les indications d'un Français, Ampère. Il est vrai qu'un Anglais, non pas M. Holmes, mais M. Staite, a publié le premier l'idée et les plans d'un régulateur de lumière électrique; mais M. Staite n'avait pas encore construit et fait fonctionner son appareil, que déjà M. Léon Foucault, qui, de son côté, poursuivait depuis longtemps la solution de cet important problème, soumettait à l'examen de l'A-

Digitized by Google

cadémie des appareils entièrement achevés, dont une commission, ayant M. Dumas pour rapporteur, disait, le 22 janvier 1849 : « Ils ont fonctionné sous nos yeux avec un succès complet. La lumière s'est montrée permanente et égale, autant que l'on peut le souhaiter pour des expériences dans lesquelles la lumière électrique peut remplacer celle du soleil. « A cette époque M. Holmes était encore sous l'horizon; comment se fait-il donc qu'il ose s'attribuer la découverte du régulateur de la lumière électrique. M. Dubosq, un Français encore, succéda à M. Foucault et modifia heureusement son appareil; puis vint M. Serrin, toujours un Français, qui fabriqua sur un principe nouveau la première lampe électrique que l'on a pu abandonner entièrement à elle-même pendant des heures entières et faire fonctionner avec les courants inverses de la machine magnéto-électrique. Contradiction étrange, le régulateur dont M. Holmes se sert et qu'il proclame le meilleur de tous est une modification insignifiante du régulateur de M. Serrin, et il avoue lui-même que le nouveau régulateur de M. Foucault, que nous décrirons très-prochainement, est le chef-d'œuvre du genre!

Quand M. Holmes ajoute qu'il a fait le premier à Paris de la lumière électrique avec la machine magnéto-électrique, il oublie, bien à tort, de dire qu'il était alors au service d'une compagnie française, la compagnie *l'Alliance*, avec ordre d'agir de concert avec M. Joseph Van Malderen; que l'idée d'appliquer à la lumière la machine belge Nollet, qui n'avait servi jusque-là qu'à produire du gaz, fut une idée commune; que l'expérience fut faite avec une lampe électrique de M. Duboscq; que si lui, M. Holmes, est autorisé à faire en Angleterre de la lumière électrique avec les machines Nollet, c'est par une concession de la compagnie française *l'Alliance*, que si la machine Nollet est devenue plus simple, moins volumineuse et moins chère que si l'on a pu la faire servir à produire de la lumière sans l'intermédiaire d'un commutateur et sans renversement des courants, on le doit uniquement à l'agent, M. Van Malderen, de la compagnie française *l'Alliance*. Convenez-en donc, monsieur Holmes, votre excès de fierté est une injustice grande et sans excuse, et le ridicule dont les savants français vous auraient accablé n'existe que dans votre imagination.

Pour revenir au phare électrique du cap La Hêve, nous ferons remarquer encore au rédacteur du *Journal du Havre* qu'il ne nous semble pas être tout à fait de bonne foi, ou bienveillant, quand, après avoir loyalement reconnu que la lumière de la lampe à huile est de 003 fois, celle de la lampe électrique de 3 600, il essaye de prouver par des chiffres mal compris que la différence 2 970 a peu d'importance dans la pratique. Déjà, en effet, un capitaine de navire a assuré à l'un de

Digitized by Google

nos amis qu'il avait vu la lumière du phare électrique d'une distance de 30 milles, tandis que la lumière du phare ordinaire n'était devenue visible qu'à 20 milles; la différence pratique, on le voit, est énorme, et il n'en faut pas davantage pour prévenir de nombreux naufrages.

Prix d'Argenteuil. — La Société d'encouragement avait à donner de belles étrennes, le prix d'Argenteuil de 10 000 francs, pour la découverte la plus importante faite dans les cinq dernières années. Les trois candidats sérieux étaient M. Sorel, inventeur de la galvanisation du fer. M. Champonnois, auteur et propagateur du système agricole de distillation des betteraves qui porte son nom, et M. Giffard, inventeur de l'injecteur. Sur 30 membres présents du conseil, 28 ont donné leurs voix à M. Sorel, qui a été proclamé lauréat de la Société, et recevra dans la prochaine séance publique le prix déjà décerné, dans les trois premiers concours, à MM. Chevreul, Vicat et Joseph Heilmann. Ce choix a été généralement approuvé, quoique la découverte de la galvanisation du fer soit déjà vieille de 25 ans, et que M. Sorel eût compté parmi les candidats de 1843, de 1848, de 1853 et de 1858. Dans les deux premiers concours on lui avait dit qu'il venait trop tôt; on lui répondit ensuite que c'était trop tard. Il y avait donc là une sorte de passe-droit que la Société a jugé convenable de réparer. On ne saurait nier que la galvanisation du fer ne soit une grande et utile industrie. *Une grande industrie :* car déjà, en 1856, l'usine de Paris avait galvanisé quinze millions de kilogrammes de fils télégraphiques qui, à dix mètres par kilogramme, donnent une longueur suffisante pour faire plus de quatre fois le tour de la terre, et qui, ayant coûté *quinze millions* de francs au lieu de *quarante-cinq millions*, qu'aurait coûté la même longueur de fils de cuivre, constitue une économie de trente millions de francs; cette même usine mère galvanise annuellement 2 millions de kilogrammes de fer, et donne par an à ses actionnaires plus de 100 000 francs, dont pas un centime ne revient au pauvre inventeur; d'autres usines ont été établies dans plusieurs villes de France et dans les arsenaux maritimes de Brest, Cherbourg, Toulon; enfin la galvanisation est actuellement exploitée dans tous les pays, en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, en Suisse, etc., etc. *Une industrie utile :* la galvanisation qui consiste à plonger le fer dans un bain de zinc fondu pour le revêtir d'une couche mince de ce métal, augmente la durée du fer, elle en fait en quelque sorte un nouveau métal d'ordre supérieur et qui n'est plus attaqué par la rouille, etc. Nous félicitons sincèrement M. Sorel de son succès, couronnement bienheureux de la croix de la Légion d'honneur.

Arc de triomphe de Constantin. — Les derniers jours de l'année

Digitized by Google

ont apporté pour étrennes à M. Oudry les trois cent quarante bas-reliefs de l'arc de triomphe de Constantin, moulés en plâtre, sur les originaux en marbre, et qu'il devra reproduire par la galvanoplastie, pour en faire un glorieux pendant de la colonne Trajane. C'est encore un travail gigantesque dont Sa Majesté l'Empereur confie l'exécution à notre ami. Les difficultés seront énormes, car les nouveaux bas-reliefs sont beaucoup plus grands que les premiers, et sont presque des rondes-bosses. Heureusement que M. Oudry ne s'effraye de rien et que rien ne saurait l'arrêter. Dans quelques mois donc cette grande œuvre sera terminée et nous verrons se dresser, restauré et transformé en beau bronze ce monument incomparable, chef-d'œuvre de la sculpture gréco-romaine.

Prix Napoléon III, de 50 000 francs. — Nous avions espéré que l'année 1865 ne finirait pas sans que la commission fît son rapport et décernât le prix entier ou fractionné; mais nous avons été trompé dans nos espérances. Cependant les travaux sont très-avancés et sa décision ne peut pas se faire longtemps attendre. Le dernier concurrent entendu et examiné par elle a été M. le docteur Middeldorpf de Breslau, qui a déjà reçu une mention honorable pour son galvano-caustique. Le savant docteur est venu la semaine dernière à Paris, apportant les certificats de quinze cents opérations exécutées par lui avec un très-grand succès, et la plus riche collection d'instruments perfectionnés que l'on puisse imaginer. Après un certain nombre d'applications réalisées publiquement dans les hôpitaux, il a fait à la Sorbonne, dans le laboratoire de M. Dumas, et en présence d'un grand nombre de savants, une série d'expériences vraiment merveilleuses. Son procédé, déjà connu de la plupart de nos lecteurs, consiste à porter instantanément à l'incandescence, par le passage du courant d'une pile carbone et zinc, de quatre grands éléments au plus, les instruments avec lesquels doit se faire la cautérisation ou toute autre opération chirurgicale; des boutons de feu, des fils de platine, des nœuds coulants, des chaînes articulées ou écraseurs, des lames de couteaux, des boules de porcelaine, etc., etc. Un des plus grands avantages de la chirurgie galvanique, c'est qu'elle effraye beaucoup moins le patient. Les outils sont froids quand on les introduit dans les cavités; on les rend brûlants à l'insu du malade par une simple pression exercée vers le manche, et quand la douleur avertit le malade que l'opération a commencé, elle est déjà terminée. On incise ainsi des polypes, des tumeurs, des seins, même, entiers, en un instant, sans hémorrhagie aucune, sans faire couler une seule goutte de sang, avec des souffrances très-amoindries et des suites beaucoup moins graves; tel serait du moins le résultat des applications sans nombre, en

Digitized by Google

Allemagne surtout, de la galvano-caustique de M. Middeldorpf. A la Sorbonne on a surtout admiré ses olives en porcelaine qui peuvent servir tour à tour de cautère et d'appareil illuminateur; d'une blancheur éblouissante, quand le courant les a rendues incandescentes, elles éclairent d'une lumière à la fois vive et douce les parois des cavités dont elles occupent le centre. M. Middeldorpf, on ne saurait le méconnaître, a fait faire de grands progrès à sa belle application de la pile de Volta, pile qu'il manie avec une habileté unique.

Montgolfière Godard. — Le vendredi 1er janvier a commencé, au palais de l'Industrie, l'exposition de la grande *montgolfière* de M. Eugène Godard, l'aéronaute de l'Empereur. Ce ballon, le plus grand que l'on aura vu jusqu'à ce jour, ne mesure pas moins de 14 000 mètres cubes. Il est entouré d'un parachute de 110 mètres de circonférence. Sa nacelle circulaire, de 4 mètres de diamètre, est disposée de manière à contenir facilement 16 personnes. Au centre, est placé l'appareil ou fourneau qui devra gonfler cette colossale machine en moins d'une heure. L'exposition est faite au profit de l'Association des artistes et inventeurs industriels, présidée par M. le baron Taylor. En même temps que cette annonce, M. E. Godard nous a adressé le prospectus d'une publication nouvelle, exclusivement consacrée à la navigation aérienne; nous en extrayons quelques lignes qui feront assez connaître le but qu'il veut atteindre.

« Nous nous sommes placés consciencieusement en face du problème ardu de la direction des aérostats... Nous avons compulsé les écrits des aéronautes de tous les temps et de tous les pays; or, s'il est vrai que nous ayons çà et là rencontré des utopies, nous nous hâtons de reconnaître que beaucoup d'idées saines, lumineuses ont été stérilisées de parti pris... Ce qui semblait impossible hier semble à des gens sensés très-possible aujourd'hui. L'heureuse agitation créée par les promoteurs du *Géant* a fait renaître l'espoir que la découverte de notre immortel Montgolfier sera couronné aux lieux mêmes de son berceau. A l'œuvre donc, hardis chercheurs! La France ne doit être devancée par aucune autre nation, là où il y a de la gloire à recueillir. Pionniers opiniâtres, nous nous dévouons avec foi à la solution qui occupe tant d'éminents esprits; et soit que nous arrivions les premiers au but, soit que d'autres nous y devancent, nous aurons trouvé la récompense de nos pénibles labeurs dans le bienfait acquis à l'humanité. »

Promotions dans la Légion d'honneur. — Par décret du 9 janvier, l'Empereur, pour le récompenser de ses longs et éminents services, vient d'élever au grade de grand officier de la Légion d'honneur

Digitized by Google

M. le docteur Rayer, doyen de la Faculté de médecine, dont la démission est acceptée.

M. le docteur Longet, de l'Académie des sciences, professeur à la Faculté de médecine, a été élevé à la dignité de commandeur de la Légion d'honneur; personne plus que le si éminent physiologiste n'a mieux mérité cette distinction tant enviée et si rare.

État des récoltes en novembre et décembre. — Les nouvelles reçues sont satisfaisantes. Les semailles auront été faites de bonne heure cette année, car elles sont terminées dans beaucoup d'endroits. Le résultat en est jusqu'à présent très-bon ; la douceur de la température les a beaucoup favorisées. Les colzas sont bien pris ; les céréales en terre sont belles et bien tallées. Les cultivateurs du nord et du centre se plaignent encore de la baisse du prix du blé. Les tempêtes et les ouragans qui ont sévi dans beaucoup d'endroits le 2 et le 3 décembre ne paraissent pas avoir causé de dommages sérieux et, depuis lors, le temps est resté favorable à l'agriculture.

(*Journal d'agriculture pratique.*)

Comète I, 1864. — M. Respighi a calculé les éléments provisoires suivants de la comète qu'il a découverte.

COMÈTE I, 1864.

Passage au périhélie	1864, janv. 7,	574
Longitude du périhélie . . .	»	41°51'50"
Longitude du nœud	»	308 28 43
Inclinaison	»	83 54 44
Distance périhélie.	»	1, 216 67

Mouvement direct.

Ces éléments sont fondés sur des observations du 28, du 29 et du 30 décembre. La comète approche *physiquement* des comètes IV^e^ et V^e^ de 1863.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 11 janvier 1864.

M. Élie de Beaumont dépouille la correspondance avec une très-grande bonne volonté, un désir sincère d'être entendu et compris.

— M. Quet, recteur de l'Académie de Grenoble, se déclare auteur du mémoire envoyé au concours du prix relatif aux phénomènes capillaires, inscrit sous le n° 2, dont la commission disait dans son rapport : « L'auteur a fait preuve de connaissances mathématiques très-étendues, en discutant avec talent des théories extrêmement délicates,

Digitized by Google

et qui avait reçu un encouragement de 1 000 francs. Nous avions pensé que ce mémoire avait pour auteur M. Bède; mais il paraît que le jeune physicien belge, désespéré de la manière d'agir des commissions antérieures, s'était retiré du concours. Il avait acquis la conviction absolue que son immense travail avait été jugé et rejeté sans avoir été lu. M. Quet voudrait que son mémoire, qui lui a coûté beaucoup de temps et de peine, lui fût rendu, pour qu'il pût le faire imprimer sur-le-champ.

— M. Catalan, géomètre très-distingué, auteur d'un des mémoires envoyés au concours pour le prix relatif à la théorie géométrique des polyèdres, sollicite la même faveur que M. Quet. Ces deux demandes, très-délicates, sont renvoyées aux deux commissions des prix.

— M. Eudes Deslongchamps, correspondant de l'Académie, fait hommage de son ouvrage, avec planche, sur les téliosaures du département du Calvados.

— M. Eugène Deslonchamps fils adresse une notice sur la géologie du Calvados.

— M. Scipion Gras fait hommage de sa carte agronomique du département de l'Isère. Comme les dimensions de la carte faisaient craindre que les couleurs caractéristiques des terrains ne se mélangeassent, l'auteur a eu la bonne pensée de faire faire quatre tirages sur reports, et de colorier séparément les cartes obtenues. Elles ne sont pas accompagnées d'un volume de texte, mais de notes marginales suffisamment étendues pour ne rien laisser à désirer.

— M. Georges Laurent, élève à l'École d'application d'artillerie et du génie de Metz, voudrait que l'Académie lui rendît la collection des mémoires sur le calcul des variations, la théorie mathématique de la lumière, etc., etc., de feu son père Pierre-Alphonse Laurent, chef d'escadron, attaché au comité du génie.

— M. J. Nicklès adresse à l'Académie un mémoire sur la raie spectrale du thallium.

« J'ai trouvé qu'il y a des combinaisons thalliques qui ne possèdent pas la propriété de colorer la flamme en vert et de développer la raie spectrale caractéristique, ce sont les combinaisons contenant du sodium et notamment du chlorure de sodium. Par sa flamme et sa raie jaunes, ce chlorure occulte complétement la raie verte.

« Si le chlorure de thallium est insoluble dans l'eau froide, il ne l'est pas dans de l'eau saturée de chlorure de sodium. Par exemple, en versant de celle-ci dans de l'acétate de thallium, il se forme bien un précipité de chlorure de thallium, mais les eaux mères retiennent une notable proportion de ce dernier, sans plus colorer en *vert* la flamme du gaz.

Digitized by Google

« Si donc, parmi les raies du spectre solaire, on n'a pas observé celle qui caractérise le thallium, rien ne prouve que ce métal n'existe pas dans le soleil comme on l'avait pensé ; car si on n'y en a pas trouvé, on y a constaté la présence du sodium, dont la présente note a pour objet de constater l'action paralysante, lorsque ce métal se trouve dans une certaine proportion.

« Cette incompatibilité entre la raie du thallium et celles du sodium doit également être prise en grande considération, dans les recherches toxicologiques ou médico-légales ayant le thallium pour objet, car lorsqu'il est engagé dans des tissus ou des liquides animaux, il peut se trouver en présence des combinaisons sodiques en quantité suffisante pour annuler son action sur la flamme, et, dès lors, pour faire croire à l'absence de ce métal si vénéneux.

« De même aussi, si on veut rechercher cet intéressant corps simple dans des eaux minérales, des eaux mères, et, en général, des eaux salées contenant du chlorure de sodium en excès, il faudra commencer par le dégager de sa gangue sodique, par l'un ou l'autre des moyens indiqués par M. Lamy, et consistant soit dans le déplacement au moyen du zinc pur, soit dans l'extraction à l'aide de la pile, soit enfin par précipitation au moyen du sulfhydrate d'ammoniaque ou de l'iodure de potassium.

« Relativement à ce dernier, je me suis assuré que les liquides qui tiennent du chlorure ou du bromure de thallium en dissolution sont précipités par l'iodure de potassium qui donne ainsi lieu à de l'iodure de thallium d'un beau jaune, insoluble dans l'iodure précipitant, mais passablement soluble dans l'eau distillée.

Dans sa lettre d'envoi, M. Nicklès nous annonce, en outre, qu'il a obtenu accidentellement de beaux octaèdres, améthystes, d'un alun à base de sesquioxyde de fer et d'oxyde de thallium, fusible à moins de 100° C., et perdant alors 22 équivalents d'eau.

— M. Perrot adresse à l'Académie les résultats d'expériences qu'il a entreprises pour déterminer approximativement le rapport des distances auxquelles s'étendent et l'action neutralisante de la pointe du paratonnerre ordinaire et l'action d'une pointe très-effilée.

« A l'aide de la machine électrique j'ai électrisé un grand plateau métallique simulant un nuage, jusqu'à ce que l'électromètre, très-sensible, marquât 10 degrés. Ensuite j'ai approché lentement et successivement du plateau chargé à 10° : d'abord, une tige arrondie à son extrémité, ainsi que l'a proposé M. Despretz, comme pointe terminale du paratonnerre ; ensuite une pointe de paratonnerre ordinaire, et enfin une pointe très-effilée.

« Ces expériences m'ont présenté, en moyenne, les résultats suivants :

Digitized by Google

« 1° La tige terminale, arrondie, est restée sans action neutralisante, jusqu'à ce qu'elle fût foudroyée à une distance que je prends pour unité.

« 2° L'action neutralisante de la pointe ordinaire ne commença à agir qu'à une distance inférieure à 12 unités.

« 3° A la distance de 12 unités, où la pointe ordinaire était sans action neutralisante, la pointe effilée déchargeait le plateau instantanément.

« 4° L'action neutralisante de la pointe effilée commençait à se faire sentir à une distance inférieure à 170 unités.

« En résumé, l'action neutralisante de la pointe effilée s'étendait près de 170 fois plus loin que la distance foudroyante, ou 13 fois plus loin que l'action de la pointe ordinaire. »

— M. Raoul, professeur à Sens, adresse une note sur le travail chimique de l'unité de force dans l'unité de résistance.

— En l'absence de M. Le Verrier, M. Marié-Davy envoie les bulletins météorologiques de la semaine qui vient de finir. Le plus grand froid de l'année a eu lieu, jusqu'ici, le mardi 5 janvier; le thermomètre est descendu à 9 degrés.

— M. Élie de Beaumont présente aujourd'hui seulement les observations sur les étoiles filantes des périodes d'août et de novembre, faites à la Havane, par M. Poey, et que nous avons publiées depuis longtemps.

— M. Pissiz, de Santiago du Chili, adresse deux observations : l'une, sur le soulèvement notable et continu des côtes; l'autre, sur un nouveau système de montagnes parallèle à la direction suivant laquelle s'alignent plusieurs des grands volcans.

— M. Émile Martin adresse des *Considérations sur le principe des affinités tel qu'il apparaît dans la nouvelle science électro-chimique.* Dans un premier mémoire, M. Émile Martin croit avoir établi que le rôle de matière active et puissante était joué par deux corps impondérables simples, l'éthérile et l'électryle, qui ne sont autres que les deux électricités, et qui par leurs affinités commandent aux éléments même à distance au moyen de *l'éther*. Ces deux principes, toutefois, sont dominés par le principe même qui fait leur puissance, le principe des deux affinités oxyque et basique, qualités dominantes des corps simples, qui ne peuvent être détruites ni changées, mais seulement modifiées. Aujourd'hui pour montrer combien le principe des affinités a d'étendue, M. Émile Martin expose les 18 théories chimiques et physiques dont il est la base essentielle : 1° théorie atomique; 2° théorie de l'union chimique en proportions définies simples; 3° théorie de l'union en proportions multiples; 4° théorie de l'union chimi-

Digitized by Google

que des corps simples impondérables entre eux; 5° théorie de l'union chimique directe des corps pondérables simples, de genres différents, entre eux; 6° théorie de l'union première des corps simples pondérables avec les deux corps simples impondérables; 7° théorie de la formation des corps comburants; 8° théorie de la formation des corps combustibles; 9° théorie des combustions vives; 10° théorie de la combustion complémentaire; 11° théorie de la pile voltaïque; 12° théorie des actions électro-chimiques des deux courants de la pile; 13° théorie de la précipitation électro-chimique des métaux, dorure, argenture et galvanoplastie; 14° théorie des attractions réciproques des deux corps simples impondérables; 15° théorie des attractions des deux électricités sur les corps de toute nature; 16°théorie de l'antagonisme des charges d'une même électricité, dites répulsions électriques; 17° théorie de l'attraction universelle. Citons ici quelques lignes de M. Émile Martin : « Le soleil peut être considéré comme un corps chargé d'électryle (électricité négative) et jouissant du pouvoir de se former aux dépens de l'éther général une immense atmosphère d'éthérile (électricité négative) s'étendant jusqu'aux limites de notre système. Dans cette condition il doit attirer à lui et jusqu'au contact tous les corps possédant l'état naturel ou chargé d'électricité différente de la sienne; le mouvement dont ces corps sont animés ne pouvant que retarder le moment du contact sans l'empêcher... Les planètes et leurs satellites, doués de la même électricité négative que le soleil, doivent alors prendre place dans son système d'autant plus loin de lui qu'ils possèdent une charge d'électricité d'une moindre intensité... Elles se trouvent alors éloignées du soleil en raison inverse de leurs densités!!! » 18° théorie de la gravitation ou attraction particulière des globes électrisés sur les corps de toute nature qui les entourent. En terminant, M. Émile Martin conjure les chimistes, les physiciens, les mathématiciens d'examiner si le grand principe des affinités n'est pas une vérité certaine, et de reconnaître avec lui la nouvelle science électro-chimique qui en est inséparable.

— M. Pons, de l'Hérault, adresse une note sur les effets de la vaccination.

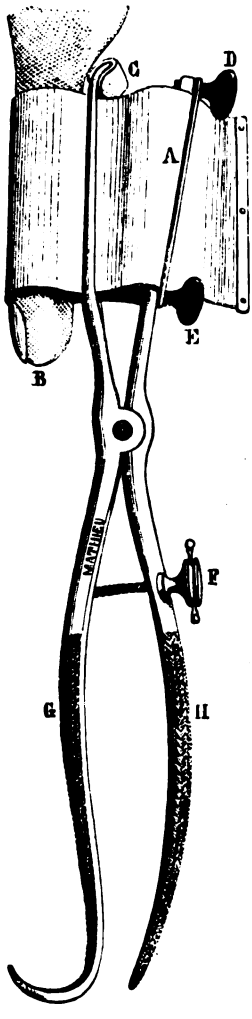
— M. Mathieu présente un instrument destiné à opérer la réduction des luxations des doigts et celle des orteils.

« Il existe, dans l'arsenal chirurgical, plusieurs appareils imaginés et construits pour pratiquer cette opération; mais aucun d'eux ne peut remplir efficacement le but pour tous les cas, parce qu'ils ont été spécialement faits en vue de la réduction de la luxation du pouce.

« Le mécanisme de ce nouvel instrument est simple, et l'action en

Digitized by Google

est sûre; il se compose de deux branches, dont l'une est un levier qui tire sur une courroie formant fourreau, dont les deux chefs passent à travers deux fentes pratiquées dans la seconde branche qui lui sert de point d'appui. La partie prenante entoure le doigt et le presse circulairement; la courroie ayant une longueur indéterminée, peut, au gré de l'opérateur, avoir plus ou moins de développement, de façon à accommoder le fourreau à la grosseur du doigt sur lequel on opère. L'extrémité de la branche de point d'appui est un peu prolongée et recourbée; ce prolongement est garni d'un tampon. Dans la manœuvre de ramener en avant ou en arrière la phalange luxée, ce tampon favorise la réduction, car il repousse en sens opposé le métacarpien, en même temps que la phalange est portée en avant par la puissance de levier.



« Cet instrument vient d'être employé avec succès à la clinique de M. le professeur Nélaton, dans un cas où la luxation datait de plus de quinze jours, et où les autres appareils connus avaient échoué.

« M. Mathieu construit en ce moment plusieurs modèles du même appareil, avec quelques modifications, de manière à le faire servir à la réduction des luxations des membres. »

— M. Petit de Toulouse transmet une lettre qui lui a été écrite sur un remède contre la rage.

— M. le docteur Tripier adresse quelques observations sur l'action salutaire que l'eau-de-vie peut exercer dans le traitement de la phthisie pulmonaire.

« C'est d'abord en vue de combattre le symptôme de vomissement que je me suis trouvé conduit à faire boire de l'eau-de-vie aux phthisiques.

« L'idée première de ce traitement est née d'expériences de M. Claude Bernard qui, ayant fait des injections d'alcool étendu dans l'estomac des chiens au début de leur digestion, a constaté que

Digitized by Google

cette digestion était arrêtée. L'hypothèse d'une anesthésie locale empêchant les phénomènes réflexes de secrétion m'ayant paru celle qui rendait le mieux compte des faits observés, j'ai pensé que l'ingestion des liqueurs alcooliques, prises en quantité suffisamment faible pour laisser prédominer l'effet local, pouvait servir à prévenir toutes les manifestations motrices reflexes à point de départ gastrique.

Les quintes de toux suivies de vomissements qu'on observe chez les phthisiques immédiatement après les repas, étant évidemment des phénomènes de ce dernier ordre, j'ai cru pouvoir les empêcher en insensibilisant l'estomac au moyen de l'eau-de-vie, et le résultat a justifié ma tentative.

Quelques encourageants qu'aient été mes premiers essais, entrepris dans les circonstances les moins favorables, je ne prétends pas que l'ingestion des alcooliques doive guérir la phthisie ; mais je crois pouvoir affirmer que, pris après le repas, ils constituent un bon moyen d'empêcher les vomissements, et que, loin d'exercer sur l'état général des phthisiques l'influence fâcheuse qu'on leur attribue, ils diminuent la toux et les sueurs, procurent du sommeil et favorisent le rétablissement des forces.

— M. Maumené voudrait concilier ses assertions relatives à la nullité d'action de l'oxygène sur les vins avec les assertions contraires de M. Berthelot, en cherchant ailleurs que dans cette action la cause de la détérioration des vins laissés en vidange.

— Dans la dernière séance, M. Maumené avait donné le tableau suivant de la solubilité de l'azotate de soude. Cent parties d'eau dissolvant : à 0°, 70,94 d'azotate de soude ; à 10°, 78,57 ; à 20°, 87,97 ; à 30°, 98,26 ; à 40°, 109,01 ; à 50°, 120,00 ; à 60°, 131,11 ; à 80°, 153,72 ; à 90°, 155,55 ; à 100°, 178,18 ; à 160°, 194,26 ; à 119°, 213,43.

— M. le général Morin, au nom de M. Vuignet, ingénieur en chef du chemin de fer de l'Est, fait hommage de plusieurs ouvrages ou opuscules, avec planches, publiés par lui dans ces dernières années, sur les travaux du Rhin, la rivière et le canal de l'Ourcq, l'embranchement du chemin de l'Est allant au camp de Châlons, etc., etc.

— M. Pasteur lit la deuxième partie de ses études sur les vins. Elle est consacrée aux altérations spontanées ou maladies des vins, particulièrement dans le Jura. « Je suis arrivé à ce résultat, dit M. Pasteur, que les altérations des vins sont corrélatives à la présence et à la multiplication de végétations microscopiques, que j'ai dessinées dans une planche jointe à ma communication. »

Le § 1^er^ est consacré aux vins qui deviennent acides. M. Pasteur a reconnu que le *mycoderma aceti* est la cause de l'acidité que prennent

Digitized by Google

en tonneau les vins rouges ou blancs du Jura. Deux circonstances permettent d'expliquer le développement du *mycoderma aceti* à la surface des vins du Jura : 1° les vins blancs, appelés vins jaunes ne se confectionnent bien que dans des tonneaux qui sont en vidange; 2° l'usage du pays est de ne pas ouiller les vins, soit communs, soit de qualité supérieure. Or, d'après M. Pasteur, un vin ordinaire quelconque ne peut être conservé dans un tonneau en partie vide, sans que toute la surface du vin soit recouverte de *mycoderma vini*, ou de *mycoderma aceti*, ou d'un mélange de ces deux mycodermes.

La cause de l'altération de ce vin qui tend *à l'acide* doit être étudiée sur place, parce que le *mycoderma aceti* se forme toujours à la surface et non dans la masse du vin. On enlève la bonde, et à l'aide d'une baguette de verre on prélève une goutte de vin. La pellicule mycodermique laisse sa trace sur la baguette, et on l'observe au microscope.

M. Pasteur passe en revue les différents cas qui peuvent se présenter. Relativement au deuxième cas qui consiste dans le développement du *mycoderma aceti* pur, M. Pasteur a reconnu que le développement d'une des variétés de ce mycoderme était nécessaire à la production du bouquet des vins jaunes, et il conseille l'ensemencement de ce mycoderme à la surface des vins blancs préparés pour vins jaunes. Les vins *jaunes* du Jura sont ces vins de garde devenus célèbres sous le nom de vins de Château-Châlon.

Le § 2 est consacré aux vins qui restent doux après la fermentation et au genre de levûre alcoolique qu'offre la fermentation, insensible pendant plusieurs années, qui se manifeste dans ces vins.

Le § 3 est relatif à la description du végétal qui développe *l'amertume* dans les vins rouges du Jura, de la Bourgogne, etc.

Les § 4 et 5 traitent des vins dits tournés et filants et des ferments qui leur sont propres.

M. Pasteur termine sa communication par la description d'autres ferments qui ne sont pas propres aux vins, mais dont la comparaison avec ces derniers peuvent offrir quelque intérêt.

Au point de vue pratique, M. Pasteur conseille de chercher à prévenir les maladies plutôt que d'attendre le moment où elles seraient développées à tel degré que le mal serait irrémédiable. Une étude périodique des vins d'une cave, faite à l'aide du microscope, et en ayant sous les yeux la planche gravée qui accompagne son travail, indiquera facilement et rapidement si une maladie est à craindre et l'utilité d'opérer un soutirage ou un collage alors que les ferments parasites ne se sont pas encore assez multipliés pour donner au vin la moindre saveur étrangère.

Digitized by Google

Fig. 1. *Mycoderma aceti*, cause des vins acides. Il ne se développe qu'à la surface du vin, et exclusivement en tonneau. Ce n'est que dans des cas très-rares que le vin s'acétifie en bouteille lorsque les bouteilles sont droites et qu'elles sont mal bouchées.

Fig. 2, *fig.* 3, *fig.* 5. Diverses variétés de *mycoderma vini* ou fleur du vin. Ce mycoderme se développe en tonneau à la surface de tous les vins que l'on n'ouille pas. Au bout de quelques semaines un vin rouge ou blanc quelconque est recouvert par une couche plus ou moins épaisse de cette plante, qui modifie complétement la manière d'agir de l'oxygène de l'air sur le vin, parce que cette plante a besoin de ce gaz pour vivre. La variété *fig.* 3 est indispensable à la bonne confection des vins jaunes, ou vins de garde du Jura. Par les oxydations qu'elle détermine sur certains principes du vin encore inconnus elle développe le bouquet propre à ces vins.

Fig. 4. Mélange des deux mycodermes précédents. Rare sur les vins rouges ordinaires. Assez fréquents sur les vins fins et vieux, parce que plus un vin est dépouillé de ses principes extractifs plus il est disposé à se recouvrir du *mycoderma aceti*.

Fig. 6. C'est la levûre alcoolique qui détruit peu à peu le sucre qui a échappé dans un vin aux premières fermentations. Si le microscope n'accuse que ce ferment dans le vin, le vin n'a rien de grave à redouter, bien que la fermentation irrécusable dont il est le siége le rende non potable et réellement malade. Règle générale, il faut autant que possible rendre la fermentation complète dès l'origine. Les vins où il reste du sucre sont très-sujets aux maladies et de conservation difficile.

Fig. 7. Ferment des vins amers. Maladie très-fréquente dans les vieux vins de Bourgogne. Une étude périodique du vin, faite à l'aide du microscope sur le dépôt des tonneaux ou sur le dépôt d'une seule bouteille, aidée de la figure, dira si le vin est près de céder à ce ferment.

Fig. 8. Ferment des vins tournés.

Fig. 9. Mélange des trois ferments précédents. On trouve souvent des vins qui ont éprouvé simultanément ou successivement plusieurs maladies, ce que le microscope permet de reconnaître par la nature des végétations.

Fig. 10. Ferments des vins filants.

Les *fig.* 11, 12, 13, 14, 15 représentent des ferments de fermentations qui ne sont pas propres aux vins.

La *fig.* 12 représente le ferment lactique mêlé à quelques globules de levûre de bière. Ce ferment a beaucoup de rapport avec le ferment es vins tournés, mais il en paraît distinct.

Digitized by Google

Fig. 4.

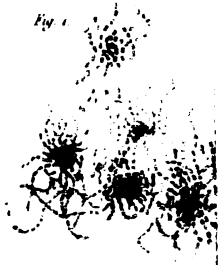


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 12.

Digitized by Google

Digitized by Google

Les *fig.* 13, 14 et 15 représentent diverses variétés des vibrions de la fermentation butyrique. Les dessins de ce curieux ferment animal n'avaient pas encore été donnés par M. Pasteur.

La *fig.* 11 offre un ferment de même aspect que celui de la *fig.* 10, et qui est le ferment de l'urée dans l'urine. M. Pasteur présentera bientôt un travail important de M. Van Tieglem, agrégé-préparateur à l'École normale, sur ce ferment et sa fonction remarquable.

— M. Hermite présente en son nom une note sur un nouveau développement des fonctions elliptiques en série; au nom de M. Cazorani, un mémoire sur la périodicité.

— M. Chevreul présente, en outre, au nom de M. Cloëz, une note sur l'huile essentielle volatile de la muscade.

« La noix muscade doit son odeur aromatique et ses propriétés excitantes à une huile volatile assez abondante qui n'a pas encore été examinée chimiquement.

« Pour extraire cette huile, on peut faire bouillir la muscade concassée avec de l'eau dans un alambic ordinaire, mais on n'obtient par ce procédé qu'une partie de l'huile volatile contenue dans le fruit; un moyen préférable consiste à traiter la noix muscade réduite en poudre grossière dans un appareil à épuisement particulier qui sera décrit prochainement, à chasser ensuite le dissolvant par l'évaporation au bain-marie, et à faire passer dans le résidu butyreux de la distillation un courant de vapeur qui entraîne toute l'essence, et l'amène dans un récipient refroidi où elle se condense.

« L'essence de muscade ainsi obtenue ne constitue pas encore une espèce chimique bien définie; il faut la mettre en contact pendant quelques heures avec de la potasse en morceaux, puis la distiller sur une petite quantité de sodium pour la débarrasser des traces d'un composé oxygéné qui en altère sensiblement la pureté.

« L'essence rectifiée est un liquide incolore, très-fluide, qui ne se concrète pas par un froid de —18°; sa densité à l'état liquide est égale à 0,8533, à 15°; la densité de sa vapeur est de 4,866. Elle bout régulièrement à 165°, et distille entièrement sans éprouver aucune altération. Elle dévie le plan de polarisation des rayons lumineux vers la gauche; son pouvoir rotatoire moléculaire est égal à —13°.

« La composition de l'essence de muscade est la même que celle de l'huile volatile de térébenthine. La formule $C^{20}H^{16}$ qui représente cette composition rapportée à 4 volumes, a été contrôlée par la détermination de la densité de vapeur.

« L'huile volatile de muscade exposée à l'air, se comporte absolument comme l'essence de térébenthine; il en est de même quand on

Digitized by Google

la traite par le chlore, le brôme, l'acide nitrique, l'acide sulfurique.

« Un mélange d'essence, d'alcool et d'acide nitrique abandonné à lui-même pendant quatre mois ne fournit pas de cristaux hydratés ; c'est un premier caractère chimique qui distingue cette essence de l'huile volatile de térébenthine.

« L'acide chlorhydrique gazeux se combine avec l'essence ; il se forme ainsi un composé liquide bien défini, mais on n'obtient pas de chlorhydrate solide, comme avec l'essence de térébenthine ; c'est encore un caractère chimique distinctif qu'il est bon de noter.

« Cette combinaison chlorhydrique liquide bout à 194°, et distille à cette température sans éprouver d'altération ; à l'état de pureté, c'est un liquide fluide, incolore, doué d'une odeur aromatique qui se rapproche de celle du camphre de térébenthine ; il est plus léger que l'eau, sa densité étant de 0,9826 ; il n'exerce aucune action sur le plan de polarisation de la lumière.

« Sa composition doit être représentée par la formule :

$$C^{20} H^{16} Cl.$$

« C'est donc un monochlorhydrate, résultant de la combinaison de volumes égaux de l'hydracide et de l'hydrocarbure supposé gazeux.

« En résumé, l'huile volatile de muscade est un produit bien défini, isomère de l'essence de térébenthine, avec laquelle on ne doit cependant pas le confondre, car elle en diffère complétement par plusieurs caractères chimiques importants. L'hydrocarbure retiré de l'essence de thym et désigné sous le nom de *thymène* s'en rapproche davantage ; mais comme il paraît être sans action sur le plan de polarisation de la lumière, on ne peut pas non plus admettre l'identité de ce produit avec celui que nous avons examiné. »

— M. le baron Séguier fait au milieu du plus profond silence la communication suivante :

« En ce moment des expériences sont publiquement répétées en Angleterre, entre Cromfort et Nig-Peack, près Manchester, pour démontrer la possibilité de l'ascension des locomotives sur les pentes ardues des montagnes. Une machine construite dans les conditions de la plus grande légèreté, du poids de 15 tonnes seulement, gravit un plan incliné de 5 centimètres pour mètre, traînant à sa suite un poids deux fois plus lourd qu'elle, c'est-à-dire de 30 tonnes. M. Tell, ingénieur, qui dirige les expériences, propose d'établir entre la France et l'Italie, sur la route même exécutée par les ordres de l'empereur Napoléon I^er^, entre Saint-Michel, en Savoie, et Suze, en Piémont, une voie ferrée dont la réalisation fera jouir les deux pays des bienfaits

Digitized by Google

de la locomotion rapide dix ans plus tôt, espère-t-il, que par le tunnel creusé sous le mont Cenis; les hommes spéciaux de la Grande-Bretagne sont vivement préoccupés de ces essais; certains d'entre eux n'hésitent pas à proclamer la locomotive de M. Tell, à roues horizontales, prenant point d'appui sur un troisième rail fixé solidement au milieu de la voie, comme un des plus réels progrès faits dans l'exécution des chemins de montagnes. Nous sera-t-il permis de réclamer devant vous pour la France l'honneur de la priorité d'un tel système?

« Si vous voulez bien consulter vos souvenirs, votre mémoire vous rappellera que, dans la séance du 13 décembre 1845, nous avions l'honneur de vous dire que, suivant nous, un progrès dans le mode de progression des machines-locomotives consisterait à ne plus chercher la cause du cheminement dans la simple adhérence de roues motrices sur les rails, par suite du seul poids de la machine, mais bien à trouver la force de traction dans l'effort des roues installées horizontalement, énergiquement rapprochées contre un troisième rail solidement fixé au milieu de la voie, ces roues agissant contre le rail à la façon des rouleaux d'un laminoir. Nous vous donnions ainsi clairement l'indication du principe mis en ce moment en expérience en Angleterre.

« Vous vous souviendrez encore que, le 13 juillet 1846, nous placions sous vos yeux des modèles démontrant comment, par la combinaison de trois organes mécaniques depuis longtemps employés par l'industrie, le problème de la puissance de traction était résolu en dehors du poids de la locomotive, soit à la montée, soit à la descente.

« Nous vous disions : Combinez deux rouleaux de laminoir avec une pince de banc à étirer, réunissez les bras de la pince par un double levier funiculaire, et vous aurez construit une locomotive qui puisera sa force de traction dans la résistance même de son convoi; vous aurez fait la machine qui exercera constamment sa puissance sous le minimum du frottement, puisque celui de tous les organes nécessaires pour créer l'adhérence sera incessamment mis en rapport avec la résistance à vaincre, le stratagème de la disposition mécanique permettant de puiser dans cette résistance même la cause du rapprochement des roues motrices contre le rail central.

« Nous vous montrions encore comment, en insérant le rail central entre les deux mâchoires d'une espèce d'étau, nous trouvions à la descente une sécurité d'enrayage que les freins ordinaires sont incapables de donner.

« Pour ceux d'entre vous qui n'assistaient pas à ces séances déjà si éloignées de nous, qu'il nous soit permis de placer une seconde fois

Digitized by Google

nos vieux modèles sur le bureau de l'Académie; leur état matériel prouverait au besoin qu'ils ne viennent point d'être improvisés pour le besoin de la présente réclamation de priorité. »

Nous avons vu naître le système de chemins de fer de M. le baron Séguier, nous l'avons décrit et figuré dans notre grand mémoire sur les chemins de fer en général et sur le système Jouffroy en particulier; nous pouvons donc lui rendre plein et entier témoignage, ses droits de priorité et la justice de sa réclamation sont incontestables.

— M. Chevreul répond aux observations de M. Plateau. Si nous avons bien compris la différence serait plus dans la forme que dans le fond. M. Chevreul semble ne pouvoir pas accepter certaines expressions admises par M. Plateau, par exemple, le contraste de ton; nous reviendrons sur cette discussion si cela nous semble nécessaire ou utile.

— M. Chevreul, enfin, dépose sur le bureau deux notes de M. Béchamp, de Montpellier, l'une, sur la nature des principes ou agents de la fermentation du vin; l'autre, sur la composition du fruit du baobad, l'arbre à quarante écus, nous disait le maréchal Vaillant, dans lequel, en outre de l'acide butyrique, dont la présence avait déjà été constatée par MM. Chevreul et Cloëz, M. Béchamp aurait trouvé toute une série d'acides volatils gras, caproïque, acétique, formique, valérianique, propionique, etc., etc.

— M. Fremy présente en ces termes le tome troisième des *Causeries* de M. Henry de Parville :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie l'intéressant ouvrage de M. Henry de Parville, dans lequel l'auteur fait connaître les découvertes scientifiques et les principales inventions industrielles qui se sont produites dans l'année.

« Toutes les qualités de style et de science que j'avais constatées dans les publications précédentes de M. de Parville se retrouvent dans ce nouvel ouvrage.

« Sans sacrifier jamais le fond à la forme, l'auteur arrive toujours à faire comprendre à ses lecteurs les faits qui se rattachent aux points les plus élevés de la science et ceux qui conduisent à de nouvelles applications industrielles.

« Un ouvrage qui peut être consulté avec profit par toutes les personnes qui s'intéressent aux progrès de la science et de l'industrie ne peut être que bien accueilli de l'Académie. »

Nous nous associons de grand cœur au jugement favorable que M. Frémy, juge si compétent, a formulé sur l'ouvrage si intéressant de notre jeune ami. Des revues de l'année, c'est certainement, sinon la plus pleine, du moins la plus piquante et la plus originale. Les qualités d'exposition nette et de style entraînant qui la distinguent sont

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

tellement parfaites, qu'ayant, pour répondre aux désirs de nos chers abonnés, à revenir dans cette livraison même sur trois curieuses découvertes : le télégraphe Caselli, la photosculpture et les spectres ; nous n'avons pas cru pouvoir mieux faire que condenser, sans y rien changer, ce que M. de Parville en avait dit. Rendues ainsi plus rapides, ses notices ne laissent vraiment rien à désirer. F. Moigno.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Classification générale des connaissances humaines. — Je n'ai pas cru, chers lecteurs, pouvoir vous donner de plus utiles étrennes, qu'en faisant imprimer et tirer pour vous tous un tableau que j'ai dressé, non sans beaucoup de temps et de peine, il y a plus de trente ans, dans les circonstances que je vais vous dire en quelques mots.

En 1829, je suivais au Collége de France le cours de physique générale de mon illustre maître Ampère, et j'avais l'honneur d'être admis à coopérer à la rédaction des leçons à mesure qu'elles étaient professées. Les premières leçons furent consacrées, comme Ampère l'a raconté lui-même, à une classification générale des sciences, et nous ne parvînmes qu'avec beaucoup de difficultés à lui donner une forme provisoire qui ne satisfaisait ni le maître, ni l'élève. Au mois d'octobre, je quittai Paris pour aller, de 1829 à 1836, étudier et enseigner tour à tour la théologie à Saint-Acheul, à Brigues, dans le Valais, à Valz, près le Puy (Haute-Loire). Le travail que nous avions entrepris ensemble, Ampère et moi, nous avait semblé si important que, séparés, nous n'avions pas cessé de le poursuivre. Ampère, que je ne devais plus revoir, termina son œuvre de classification en 1832, avec l'aide de M. Gonod, professeur au Collége royal de Clermont-Ferrand, et la fit imprimer en deux volumes à jamais célèbres, sous ce titre : *Essai sur la philosophie des sciences*, avec trois tableaux et un poëme mnémonique en vers latins, vrai tour de force dont Ampère seul était capable. Je ne vis sa rédaction définitive qu'à mon retour à Paris, en 1836 ; elle m'étonna ; elle fit plus, elle me confondit, mais elle ne me satisfit pas.

De mon côté je dressai définitivement ma classification des connaissances humaines au Puy, vers 1835, avec la collaboration très-intelligente et très-active d'un de mes élèves, le R.P. Cahier, connu aujourd'hui dans le monde entier par ses profondes connaissances en histoire littéraire.

Ampère a donné à ses tableaux le nom de classification naturelle; à

Digitized by Google

mon point de vue cette dénomination est usurpée. Pour moi une classification naturelle doit exclure jusqu'à l'ombre de l'arbitraire; elle doit aller du simple au composé, du général au particulier, chacun doit pouvoir la refaire ou la retrouver quand on lui a ouvert la voie. Or, pour refaire la classification d'Ampère, même après l'avoir longtemps étudiée, il ne faudrait rien moins que le génie d'Ampère. J'accorde de grand cœur que la mienne est mille fois moins savante; mais j'ai la certitude qu'elle satisfera beaucoup plus les esprits.

Mon succès, si tant est qu'on daigne le ratifier, tient : 1° à l'heureuse inspiration que j'ai eue de partir de la plus générale de nos idées, l'idée de l'être, qui se particularise et se divise d'elle-même en idées de l'être nécessaire, contingent, purement spirituel, mixte, purement corporel, substance, mode, etc.; 2° à la différence nettement trouvée de prime abord entre les sciences et les arts, dans l'étude spéculative d'une part des êtres, de leurs rapports, des moyens par lesquels on agit sur eux, dans l'application pratique, d'autre part, des moyens par lesquels on agit sur les êtres; 3° à la distinction très-tranchée entre les sciences dogmatiques et les sciences historiques.

Je m'empresse de le dire, mon tableau n'est qu'un embryon imparfait, mais un embryon vivant et viable. Il faudrait de longs mois encore et une comparaison très-attentive avec les embranchements d'Ampère pour le compléter et le rendre parfait. Ampère a créé une immense terminologie qui ne sera peut-être jamais adoptée; je me suis, au contraire, imposé l'obligation de ne me servir que des expressions reçues, sans même me permettre de donner des noms nouveaux à des sciences nouvelles. Je laisse cet honneur et ce soin à de plus habiles que moi. Je recommande plus spécialement au lecteur la division des sciences noologiques qui est mienne, et la division des sciences cosmologiques ou physiques, où l'on retrouvera la haute raison du grand maître.

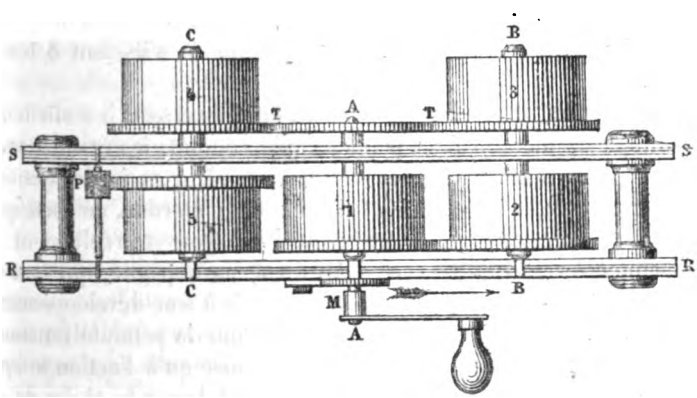
En finissant, qu'il me soit permis de tirer de ce travail une conséquence qui me semble toute naturelle et d'une très-grande portée. On ne niera pas d'une part que cette classification ne soit une magnifique synthèse, et l'on devra constater de l'autre que cette synthèse est la grande synthèse chrétienne et catholique. Qui oserait affirmer que ces notions, que ces distinctions, si familières à notre esprit, d'être nécessaire, d'être contingent, d'être purement spirituel, d'esprits bons et mauvais, ne sont que des phénomènes subjectifs, des abstractions de notre esprit? Tous ces êtres sont possibles, pourquoi ne seraient-ils pas aussi réels que nous? Ou je me trompe, ou la lecture facile et agréable de ce tableau fera sur les esprits les plus prévenus une impression profonde et salutaire. Il est impossible, s'ils

Digitized by Google

s'oublient un moment s'ils s'abandonnent aux tendances d'une âme naturellement chrétienne, qu'ils ne s'écrient pas spontanément, *la vérité est là !* ce sera pour nous la plus douce des récompenses.

HORLOGERIE

Pendules marchant un an, de MM. Maurel et Brocot.—Une pendule marchant un an serait le plus précieux cadeau qu'on pût faire à la plupart de nos lecteurs. Autrefois elle était impossible ou inabordable, rien de plus facile à se procurer aujourd'hui grâce à la découverte d'un de nos amis, M. Maurel, l'inventeur avec M. Jayet de la machine à calcul que nous avons tant et si justement exaltée ; grâce aussi à l'initiative de l'un de nos plus habiles horlogers M. Achille Brocot, qui s'est empressé de réaliser le mécanisme de M. Maurel. Très-simple en lui-même, combinaison facile de barillets ordinaires, applicable à toutes les pendules sans modification de formes ni de dimensions, ce mécanisme en même temps qu'il prolonge presque indéfiniment la marche de la pendule, l'assure et la régularise, c'est-à-dire qu'il procure à la fois une *durée* annuelle, une *sûreté* extraordinaire, une *régularité* merveilleuse. Hâtons-nous de le décrire et de le figurer.



Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, désignent cinq barillets égaux renfermant des ressorts égaux, montés tout à l'ordinaire sur les arbres AA, BB, CC, dont le premier AA, porteur d'un seul barillet, se fait jour sur le cadran, pour recevoir la clef M, destinée à remonter la pendule, tandis que les deux derniers, BB, CC, se prolongent assez au delà de la platine SS, pour porter les barillets 3 et 4.

P représente le pignon de mouvement de la pendule, dont il était

Digitized by Google

inutile de dessiner ici les autres rouages si bien connus de tous les horlogers. Cela compris, remontons la pendule en entournant la clef M dans le sens ordinaire :

Au premier tour, le ressort 1 commençant à s'armer, entraînera son barillet, qui, transmettant son mouvement au barillet 2, avec lequel il engrène, en armera pareillement le ressort; par suite l'arbre BB, cédant à la tension du ressort 2, tournera de manière à commencer également à armer le ressort 3, qui crochète sur le même arbre BB *mais en sens inverse* du ressort 2. Le barillet 3 à son tour, entraîné par la tension de son ressort, transmettra son mouvement au barillet 4 par l'intermédiaire de la roue de renvoi TT; puis ce dernier au ressort 5 par l'arbre CC, sur lequel ils crochètent *en sens inverse* l'un de l'autre comme les ressorts 2 et 3 dont ils ne sont qu'une répétition. Il en serait toujours de même pour une série indéfinie de barillets.

On a sans doute déjà compris que le ressort 1 ayant partagé sa tension avec les quatre autres ne sera pas armé d'un tour, mais seulement d'un cinquième de tour, puisqu'il y a cinq barillets; aussi faudra-t-il, en effet, cinq tours de clef pour armer d'un tour le ressort 1, et, par conséquent les quatre suivants, car il est évident qu'il est impossible d'en armer un plus qu'un autre sans qu'il partage immédiatement son excès de tension avec tous les ressorts de l'appareil dont l'équilibre ne peut jamais être troublé; il faudra donc 40 tours pour armer entièrement les cinq ressorts, s'ils font 8 tours chacun.

Il résulte de là qu'au fur et à mesure que le ressort 5 s'affaiblira par suite de la marche de la pendule qu'il conduit, les ressorts précédents, partageant à chaque instant avec lui leur excès de tension, lui restitueront sans cesse une partie de la force perdue, en sorte que ce ressort 5, que nous appellerons moteur, se trouvera réellement et incessamment remonté par ceux dont il est accompagné, qui tous se désarmeront à son profit pour s'additionner à son développement, mais nullement à sa force. C'est assez dire que la pendule fonctionnera absolument comme s'il elle n'était soumise qu'à l'action unique du ressort 5 qu'une main infatigable se serait donné la tâche de remonter à toute minute de l'année.

C'est précisément de ce réarmement continuel du ressort moteur que résultent :

La *durée* annuelle de la marche de la pendule produite par le remontage automatique de ce ressort ;

La *régularité* produite par la force constante maintenue dans ce ressort par suite de son réarmement incessant ;

Digitized by Google

La *sécurité* produite par l'énorme réduction des rouages, réduction rendue possible par la prolongation de la marche du ressort moteur.

Les premières pendules construites dans ce système n'avaient pas de sonnerie; leur succès et aussi le désir manifesté par plusieurs de ses clients, ont engagé M. Brocot à rendre complète la solution d'un beau problème. Sur un châssis en cuivre supportant de chaque côté une série de huit barillets, affectés l'un au mouvement, l'autre à la sonnerie, est fixé un mouvement de pendule ordinaire. Les encliquetages de ce dernier sont supprimés, et sur les deux arbres sont ajustées deux roues dentées, en communication l'une et l'autre avec les barillets qui restituent aux ressorts moteurs une partie de la force dépensée. Cette combinaison n'est plus aujourd'hui à l'état d'essai, des pendules pouvant marcher et sonner pendant une année entière sont aujourd'hui livrées au commerce et fonctionnent parfaitement.

F. Moigno.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

Pantélégraphe Caselli.—«L'appareil Caselli ne nécessite plus une double expédition; il est autographe; il est automoteur. La dépêche écrite par l'expéditionnaire est directement placée sur le pantélégraphe; elle se reproduit d'elle-même, sans le secours d'aucun agent, à la station d'arrivée, et trait pour trait, point pour point. Vous écrivez quelques lignes à Paris, vous dessinez un portrait, un plan; quelques minutes après, les lignes, le portrait, le plan sont reproduits à Marseille avec la plus scrupuleuse fidélité. En un mot, le pantélégraphe envoie en quelques instants, comme ne le donnerait pas sur place le plus habile calligraphe ou dessinateur, le calque, le *fac-simile* d'une dépêche ou d'un portrait. C'est une merveille.

Le pantélégraphe appartient à la classe des télégraphes électrochimiques. Le courant, en décomposant une dissolution saline convenablement choisie dont on imprègne le papier, y produit une coloration. Imaginons donc à la station de départ une pointe métallique assujettie à parcourir de droite à gauche, et en même temps de haut en bas, une surface convexe horizontale sur laquelle est disposé un papier métallisé contenant la dépêche à reproduire, écrite à l'encre ordinaire. Il sera évident pour chacun que cette pointe, en rayant successivement toutes les parties de la surface passera inévitablement sur chacun des points de la dépêche. Supposons donc à la station

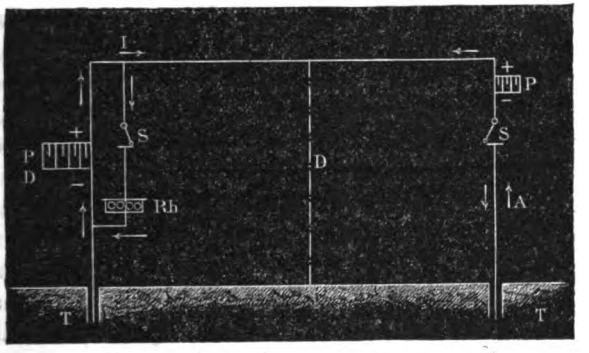
Digitized by Google

d'arrivée une pointe semblable parcourant en même temps et avec une régularité identique la même surface recouverte d'un papier chimique; si l'on admet que chaque fois que la première pointe a rencontré l'encre de la dépêche un courant ait passé dans la seconde pointe et ait marqué sur le papier une coloration, on aura tout le secret de la télégraphie autographique. Chacune des lignes de la dépêche se reproduira sur le papier chimique à mesure que la pointe balayera sa surface, et pas un point renfermé dans l'espace balayé ne pourra échapper à la reproduction. Tel est le principe du nouvel appareil. On sait qu'il faut un certain temps pour qu'une ligne télégraphique se décharge, donc la pointe ne sera plus sur l'encre à la station de départ que néanmoins l'action électrique se continuant à l'arrivée prolongera la coloration du papier, d'où des bavures qui, en s'entre-croisant, rendront l'épreuve illisible. Et d'ailleurs, comment faire pour que les deux pointes marchent rigoureusement de la même façon de part et d'autre, que l'une n'avance pas ou ne retarde pas un peu sur l'autre? Tels sont en effet les deux obstacles contre lesquels étaient toujours venues échouer les nombreuses tentatives faites jusqu'ici pour réaliser la télégraphie autographique, dont la possibilité avait été entrevue dès l'origine de la télégraphie électrique. M. Caselli a levé l'un aussi bien que l'autre avec un rare bonheur. Montrons d'abord comment il est arrivé à décharger instantanément la ligne au poste de réception, tout en la laissant chargée sur le parcours. Le fil de ligne communique avec la terre à ses deux extrémités. Une pile Daniell, dont le nombre d'éléments peut varier de 150 à 80 pour une distance comme celle de Paris à Marseille, charge la ligne d'une manière permanente. Le courant passe toujours. Au delà de la pile et dans la station même de départ, l'inventeur embranche un fil qu'il met en communication avec la terre. Tout le courant s'échapperait donc par cette dérivation qui n'oppose aucune résistance en comparaison du fil de ligne, si l'on n'avait soin de placer dans le circuit une résistance suffisante, un rhéostat qui règle, pour ainsi dire, la dépense d'électricité. Un cinquième environ du courant continue à parcourir le fil de ligne; les autres quatre cinquièmes passent dans cet embranchement. C'est dans ce petit circuit que l'on place l'appareil télégraphique. Le courant arrive par la pointe et continue sa route par le papier argenté qui recouvre la surface cylindrique. Voici pour le poste de départ.

Au poste d'arrivée, la pointe en communication avec le fil de ligne reçoit constamment le courant; elle produirait donc une coloration continue sur le papier chimique; mais une petite pile de quelques éléments interposés dans le circuit envoie un courant inverse qui

Digitized by Google

neutralise et au delà l'action électrique de la ligne. Admettons maintenant que les pointes au poste de transmission et de réception soient mises en mouvement et parcourent le papier argenté d'une part, le papier chimique de l'autre. Chaque fois que la première pas-



Courant télégraphique (système Caselli).

D. Station de départ. P. Pile. Rh. Rhéostat. — I. Ligne dérivée dans la station. S. Pantélégraphe. — D. Résultante des dérivations. — A. Station d'arrivée. P. Petite pile d'équilibre. — T. Sol. — Les flèches indiquent la marche des courants à travers la ligne.

sera sur de l'encre, elle créera par cela même une nouvelle résistance au courant dérivé de la station : l'électricité, comme refoulée, passera dans le fil de ligne, et cette augmentation d'intensité sera accusée dans la pointe du poste d'arrivée par une coloration du papier. La pointe vient-elle à quitter l'encre, la faible augmentation d'intensité de la ligne sera aussitôt déchargée au poste d'arrivée, et le reste du courant de nouveau équilibré par la petite pile accessoire. On remarquera qu'avec cette disposition, les dérivations, les pertes qui se font le long de la ligne, au lieu d'être défavorables, assurent, au contraire, le bon fonctionnement des appareils, car elles facilitent le passage du courant inverse destiné à équilibrer l'action du courant de transmission ; car elles facilitent la décharge de la ligne au poste de réception ; il arrive même quelquefois qu'il est indispensable de les produire artificiellement, quand la ligne est trop bien isolée.

Dans ces conditions de transmission, on peut, avec la plus grande facilité, envoyer, par seconde, 300 émissions de courant là où avec l'appareil Morse on ne pouvait en envoyer à peine que cinq. Comment M. Caselli parvient-il à rendre rigoureusement solidaires les mouvements de ces deux pointes aux deux stations? Ceci nous amène à décrire en quelques mots et dans sa disposition générale l'appareil lui-même. Le pantélégraphe se compose simplement d'un long pendule de 2 mètres de longueur terminé à sa partie inférieure par une

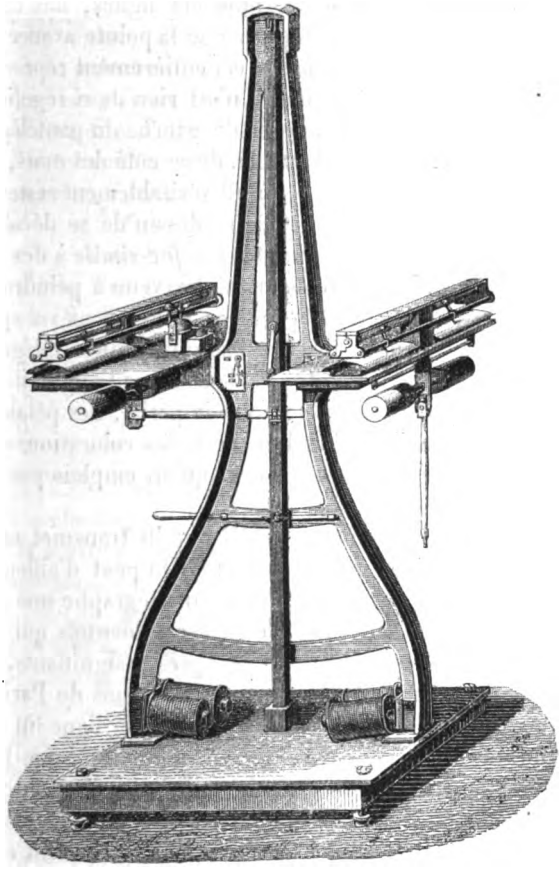
Digitized by Google

lourde lentille assujettie à se mouvoir entre deux électro-aimants. Ces bobines électro-magnétiques ont pour fonction de commander la marche du pendule. Elles s'aimantent et se désaimantent sous l'influence du courant à chaque oscillation, et retiennent la lentille pendant une fraction de seconde. Celle-ci tombe ensuite, remonte jusqu'à la bobine opposée, en vertu de sa hauteur de chute, puis retombe, et les oscillations se perpétuent ainsi. Vers le milieu de la tige du pendule est fixée une bielle horizontale reliée par son extrémité à la partie inférieure d'un petit bras de levier vertical, qui supporte le stylet; au-dessous et en contact se trouve la surface cylindrique sur laquelle on place le papier de la dépêche comme sur un pupitre. Le mouvement de va-et-vient du pendule entraîne la bielle et oblige le bras du levier, et, par suite, la pointe à s'avancer successivement de droite à gauche et de gauche à droite, en s'appuyant constamment sur le papier. Le stylet parcourt ainsi toute la surface dans le sens transversal; en même temps, et à chaque oscillation du pendule, une vis sans fin, commandée par un encliquetage, fait avancer le stylet d'une fraction de millimètre dans le sens perpendiculaire. Chaque point de la dépêche est donc forcément et successivement touché par la pointe. Tel est brièvement tout le mécanisme moteur. On peut maintenant imaginer à la gauche du pendule une petite bielle comme à sa droite, commandant le mouvement de va-et-vient et l'avancement d'une seconde pointe; l'on aura alors tout l'appareil, tout le pantélégraphe. Chaque instrument est double; on utilise donc l'oscillation du pendule dans chaque sens, ce qui permet d'envoyer ou de recevoir à la fois deux dépêches distinctes. Pour faire marcher rigoureusement, en même temps, les pointes à la station de départ et d'arrivée, il suffit d'obtenir le synchronisme des pendules moteurs, ou l'aimantation simultanée des électro-aimants. M. Caselli parvient à ce résultat à l'aide de deux horloges régulatrices. On conçoit de suite que si l'on arrive à faire fonctionner simultanément ces horloges, le balancier, à chaque oscillation, pourra envoyer ou interrompre le courant dans les bobines et déterminer le synchronisme des pendules moteurs. Or, il n'est rien de si facile que de s'apercevoir que les deux horloges ne sont pas d'accord; la dépêche, en effet, au lieu de se produire au commencement de la feuille de papier, apparaît vers le milieu et de travers; donc, pour assurer le synchronisme des horloges, la question est simplement ramenée à retarder ou avancer l'une d'elles jusqu'à ce que la dépêche apparaisse droite et parte d'une ligne de repère marquée sur le papier chimique.

Pour régler une horloge, l'avancer, par exemple, il suffit d'augmenter la vitesse du balancier, ce que l'on fait habituellement en re-

Digitized by Google

montant un peu la lentille; mais ici, comme il faut régler pendant la marche le plus souvent, et comme on opère d'ailleurs sur des millièmes de seconde, on a été obligé d'avoir recours à une disposition spéciale. Un petit ressort placé à droite du balancier, et qu'un bouton permet d'avancer plus ou moins, limite constamment son oscillation. On gagne ainsi de ce côté l'espace qu'il aurait fallu au balancier pour franchir l'oscillation d'aller et le commencement de l'oscillation de retour. On augmente donc sa vitesse. Un effet inverse produi-



Pantélégraphe Caselli.

rait le retard. Cet artifice, extrêmement ingénieux, permet de toujours accorder, même pendant le service, les deux horloges, et, par suite, la marche des deux stylets. Une petite sonnerie est placée sur l'appareil, à portée de l'employé. C'est un véritable petit télégraphe

Digitized by Google

Morse acoustique, qui facilite beaucoup la transmission des ordres du service.

S'agit-il d'envoyer de Paris à Marseille, une dépêche, un plan, de la musique, écrivez sur le papier métallisé et placez ce papier sur la surface du pupitre du pantélégraphe. Faites jouer la sonnerie pour prévenir que l'appareil va se mettre en marche et laissez osciller le pendule; la pointe va parcourir le papier. A Marseille, le pendule se met en mouvement, et le stylet se promène sur le papier chimique. Des points apparaissent çà et là, puis des lignes, des commencements de lettres qui naissent à mesure que la pointe avance; enfin les traits se coordonnent, et la dépêche est entièrement reproduite sans le secours de la main de l'homme. Il n'est rien de si régulier que de voir ainsi sur le pupitre de droite et de gauche du pantélégraphe se dessiner, peu à peu, comme par magie, de ce côté des mots, de celui-ci un paysage, un portrait : on ne saurait véritablement rester froid en face de cette merveille qui permet à un dessin de se décalquer lui-même, d'envoyer en quelques minutes son *fac-simile* à des centaines de lieues de distance. M. Caselli est même parvenu à peindre à travers l'espace. L'expérience tient du prodige. Nous avons vu apparaître, sur son étonnant appareil, placé à l'administration télégraphique, une très-jolie rose aux brillantes couleurs, que l'appareil de transmission nous envoyait de l'Observatoire impérial. Les pétales étaient d'un beau rose, les feuilles d'un beau vert. Ces colorations sont obtenues par des procédés analogues à ceux qu'on emploie pour peindre les fleurs sur étoffe.

Le télégraphe autographique de M. Caselli transmet sans peine trente dépêches de vingt mots par heure. On peut d'ailleurs sténographier ces dépêches, ce qui donne au pantélégraphe une vitesse de transmission exceptionnelle. Les mélanges accidentels qui se manifestent sur les lignes sont avec lui à peu près insignifiants. Dans les expériences qui se poursuivent depuis quatre mois de Paris à Lyon et Marseille, il est arrivé plus d'une fois que la ligne fût sillonnée par des courants atmosphériques tellement intenses que l'appareil Morse ne fonctionnait plus du tout. Le pantélégraphe, au contraire, continua à transmettre sans interruption. » HENRY DE PARVILLE.

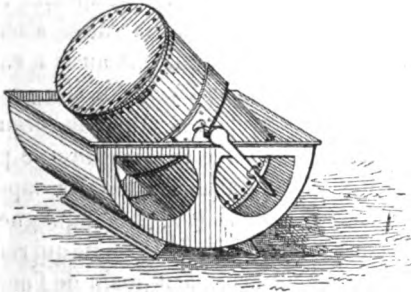
Notre savant ami, M. l'abbé Caselli, a fait récemment en Angleterre, de Londres à Liverpool, des expériences qui ont aussi parfaitement réussi que celles de Paris à Marseille. Grâce à la bienveillance de M. Froment, nous avons sous les yeux des spécimens de transmission autographique anglaise qui ne laissent rien à désirer. F. M.

Digitized by Google

ÉCOMOMIE DOMESTIQUE

Bouilloire et brûloir économiques. — Nous avons décrit, page 691 du premier volume des *Mondes*, la marmite intelligente et économique de M. Toselli ; mais notre description n'a pas été tout à fait comprise, et on nous a demandé la figure de ce charmant outil culinaire; nous la donnons aujourd'hui avec plaisir. La gravure montre très-bien par sa perspective que la moitié du cylindre, qui aurait constitué une marmite ordinaire, a été rabattue pour faire l'office de manchon, et de manchon percé en haut, tout autour de sa ligne de jonction avec la marmite proprement dite de trous devant donner passage à l'air chaud. Ce manchon extérieur est, comme nous l'avons dit, un véritable tuyau de poêle qui fait appel, de sorte que la marmite nouvelle allume, excite, et souffle elle-même le feu qui doit faire bouillir son contenu avec une grande économie de temps et de combustible.

Cette année M. Toselli nous apporte, pour étrennes à nos lecteurs et à nos lectrices, un brûloir encore plus intelligent que sa marmite, transformation ingénieuse de sa glacière, décrite et figurée par nous, tome I^er^ des *Mondes*, page 638. C'est un cylindre en tôle de fer divisé intérieurement en deux cavités distinctes, l'une centrale et cylindrique servant de récipient à la substance qu'il s'agit de torréfier ou



de cuire, le café, le cacao, les marrons, les pommes de terre, etc.; l'autre, sorte d'enveloppe ou de manchon dans lequel on introduit les charbons enflammés qui doivent opérer la torréfaction ou la cuisson. La paroi extérieure est percée, non seulement à ses extrémités comme le montre la figure, mais sur toute sa surface de petits trous

Digitized by Google

destinés à donner libre passage à l'air et à déterminer un tirage actif. Cette même paroi, renforcée d'un cercle en son milieu, porte un axe horizontal armé d'une manivelle qui permet d'imprimer au brûloir, porté, comme le montre la figure, par une sorte d'auge, un mouvement de rotation plus ou moins rapide. L'air appelé par ce mouvement pénètre dans l'intérieur, donne au feu une activité vraiment merveilleuse, et le temps de la cuisson ou de la torréfaction, faite ici en vase clos est dans les conditions les plus excellentes, diminue dans une proportion énorme. Quand elle est terminée on retire de l'enveloppe presque tout le charbon qu'on y avait mis. S'il s'agit de griller du pain, ou de cuire des pommes, on les enferme dans un cylindre en fer battu ou en fer-blanc qui remplit la cavité inférieure.

Appareil pour faire transpirer les chevaux, par M. Alabarbe. — Dans beaucoup de cas, le médecin-vétérinaire ordonne de faire transpirer les grands quadrupèdes, et surtout le cheval; mais l'hippiatrique n'a pas indiqué encore un moyen infaillible de déterminer cette transpiration; des couvertures au poitrail, les lits de paille longue, les potions à la fleur de sureau, les breuvages au vin chaud et à la cannelle, ainsi que tous les autres sudorifiques, sont lents à agir, et parfois n'agissent pas. M. Alabarbe, camionneur au Havre, nous apprend qu'il a résolu cet important problème à l'aide d'un appareil assez simple, assez économique et très-efficace. Il se compose d'un fourneau, avec chaudière et chambre inférieure ou condenseur, recouvert à la partie supérieure par des couvertures, qui n'interceptent pas complétement l'air, et par les bords desquelles la vapeur peut se dégager lentement. Sur le devant de la caisse s'adapte un tube en toile d'*aspiration* et d'*expiration*, qui sert aussi à enfumer le cheval par les naseaux. Sur l'une de ses faces latérales, on a ménagé deux ouvertures; sur l'une des ouvertures glisse un tiroir divisé par une cloison horizontale, percée d'un grand nombre de petits trous, sur laquelle on étend des plantes aromatiques. La vapeur arrive de la chaudière dans la chambre inférieure, et s'imprègne de l'arome des plantes, avant de remplir l'intérieur de la caisse qui renferme l'animal. La seconde ouverture donne accès à la main de l'opérateur, qui tire à lui un thermomètre indiquant la température intérieure. On peut se dispenser de la caisse rectangulaire en la remplaçant par une couverture soutenue par des cintres. F. Moigno.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD. Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Amende honorable à M. Detouche. — Dans la description que nous avons donnée de la magnifique horloge dont M. Detouche a fait généreusement cadeau au Conservatoire impérial des arts et métiers, il s'est glissé une petite erreur typographique qui ne permettrait pas d'apprécier les conditions excellentes et exceptionnelles dans lesquelles se fait la transmission du mouvement au cadran. Cette transmission, qui suit tous les contours des bâtiments, est montée de telle façon, on le croirait à peine, qu'un poids de 100 grammes, suspendu à un cylindre de 5 centimètres de diamètre, suffit pour déterminer sa rotation. Au lieu de *cinq* centimètres, $0^m,05$, le compositeur nous a fait écrire $1^m,05$, 105 centimètres, et transforme une transmission vraiment parfaite en une transmission plus que médiocre ou défectueuse. M. Detouche nous pardonnera l'offense que nous lui avons faite sans le vouloir.

Cours d'anatomie de M. Auzoux. — Nous regrettons vivement de n'avoir pas annoncé la semaine dernière que M. le docteur Auzoux, créateur et apôtre de l'anatomie clastique, commençait, le dimanche 17 janvier, à 1 heure, pour le continuer les dimanches suivants à la même heure, son cours si instructif, si attrayant et si suivi d'anatomie humaine et comparée, dans son amphithéâtre de la rue Dubois. De nouvelles préparations de plantes, et le modèle nouveau du GORILLE, le plus grand des singes connus, donneront un intérêt tout particulier aux leçons de 1864. M. le docteur Auzoux a bien voulu nous promettre que nous aurions les prémices de sa notice sur l'anatomie du gorille.

Visite à l'Observatoire. — M. Le Verrier nous a dit que dans l'après-midi du mardi 5 janvier, le nombre des visiteurs avait dépassé cinq cents. La nouvelle invitation aura lieu en février. Nous tâcherons d'en informer nos lecteurs à temps.

Ascension aérostatique. — Le 15 janvier, à deux heures, M. Coxwell a fait une nouvelle ascension scientifique avec son ballon monstre. Il est parti de l'arsenal de Woolwich. Quand le ballon a été gonflé de 90 000 pieds cubes de gaz, pris dans le gazomètre du gouvernement, et après l'examen régulier des divers instruments, MM. Coxwell, Glaisher et une troisième personne ont pris place dans la nacelle, ayant avec eux un chien et deux lapins.

Le ballon est monté avec lenteur et a d'abord suivi le cours de la rivière en aval. Comme l'altitude augmentait, on a rencontré un autre courant et le ballon a pris la direction du nord-ouest, passant au-des-

Digitized by Google

sus d'Essex et s'approchant de Chelmsford. On avait l'intention de rester deux heures à une grande élévation.

Comète Respighi. — M. E. Weiss a calculé les éléments suivants de la nouvelle comète, laquelle sera très-brillante à la fin du mois.

Passage périhélie. . . .	1865, décembre 27, 9915
Longitude du périhélie..	60° 51′ 22″
Longitude du nœud. . .	304 47 17
Inclinaison.	64 43 40
Distance périhélie. . . .	0,77301
Mouvement direct.	

Il a été trouvé que ces éléments rappellent ceux des comètes de 1490 et de 1810; les trois périhélies sont séparés par des périodes de $53\frac{1}{3}$ et de $320 = 6 \times 55$ ans.

	COMÈTE DE 1490.	COMÈTE DE 1810.
Passage périhélie. . . .	Déc. 24, 477,	Sept. 29, 1062,
Longitude de périhélie..	58° 40′,	52° 44′ 42″
Longitude du nœud. . .	288 45	310 21 2
Inclinaison.	51 37	61 11 15
Distance périhélie. . . .	0,7576	0,97579
Mouvement.	Direct	Direct.

Hommage rendu à un compatriote et ami. — Dans l'introduction rédigée par M. van Beneden d'un travail intitulé : *Recherches sur les Bdellodes ou hirudinées et les trématodes marins, par MM. P. J. van Beneden, membre de l'Académie royale de Belgique, et C. E. Hesse, naturaliste à Brest*, et publié aux frais de l'Académie royale de Belgique, on lit :

« Au printemps de 1860, l'un de nous, M. van Beneden visitait, en compagnie de son ami, M. Eschricht, professeur à Copenhague, les côtes de Normandie et de Bretagne. L'un et l'autre avaient pour mission d'aller étudier la formation artificielle des nouveaux bancs d'huîtres que M. Coste venait de créer dans ces parages. Arrivés à Brest, leur première visite fut pour M. Hesse, qui venait de faire une découverte d'un haut intérêt concernant la transformation de quelques crustacés singuliers, et qui, depuis plusieurs années, s'était occupé avec ardeur de la culture des huîtres dans la rade de Brest.

« A peine furent-ils introduits, que M. Hesse étala sous leurs yeux un riche album dessiné de sa main, aussi varié par la richesse de formes extraordinaires que plein de remarquables nouveautés scientifiques. Les crustacés les plus singuliers et les plus nouveaux y figuraient en abondance à côté des vers parasites les plus curieux, et la plupart des espèces qui y sont représentées étaient aussi remarquables par leurs caractères extérieurs que par les particularités de leur structure. La rade de Brest montrait, en un coup d'œil, dans ces pages manuscrites, toute la richesse de sa faune actuelle.

« Depuis de nombreuses années, M. Hesse avait dessiné avec soin

Digitized by Google

tous les crustacés et les vers parasites extérieurs que les poissons des côtes de Bretagne nourrissent, et rien n'avait été négligé pour faire ressortir les caractères importants de ces bizarres organismes. Les histriobdelles, que M. van Beneden venait de faire connaître peu de temps auparavant, y figuraient déjà au milieu de plusieurs autres genres non moins intéressants, et il était à craindre que ces nouveautés helminthologiques ne restassent encore de longues années enfermées dans les cartons du savant commissaire de marine.

« La proposition de faire un travail en commun par MM. van Beneden et Hesse fut bientôt faite et acceptée des deux côtés. Il fut convenu que M. Hesse fournirait les dessins et les descriptions; que M. van Beneden, de son côté, coordonnerait les matériaux, qu'il donnerait un nom aux objets nouveaux, et qu'il leur assignerait à chacun, selon ses affinités, une place dans le cadre helminthologique.

« Voilà l'origine de ce travail.

« Les vers qui sont décrits dans ce travail proviennent tous, à quelques exceptions près, de la côte de Bretagne. Plusieurs de ces animaux offrent l'avantage considérable d'établir des liens entre des types qui avaient pu paraître très-isolés. D'autres ajoutent des représentants à des groupes qu'il était souvent difficile d'apprécier, à cause du nombre trop restreint de leurs espèces.

« Ce beau travail est accompagné d'un magnifique atlas composé de treize planches. « La proximité du littoral m'a permis, dit « M. Hesse, de donner aux individus que j'ai représentés dans mes « dessins, non-seulement la couleur exacte, mais encore la forme, « l'attitude qu'ils ont lorsqu'ils sont vivants. » Ce sont des qualités qui font défaut trop souvent dans beaucoup d'ouvrages, et qu'on est heureux de trouver si complètes dans la publication qui vient d'être signalée.

Derniers progrès de l'artillerie française par M. Penguilly-l'Haridon. — « En 1859, M. le colonel Treuille de Beaulieu, qui venait de terminer ses travaux sur le chargement par la culasse, destiné à l'armement de la flotte, proposa un premier tracé de bombe à feu en acier à grande puissance pour percer des plaques de 10 à 12 cent. d'épaisseur; elle fut exécutée et soumise en 1861 à une série d'expériences importantes sur la plage de Gavre, près Port-Louis. Cette pièce est *la Marie-Jeanne*, dont le nom restera désormais célèbre dans l'histoire des progrès de l'artillerie moderne. Elle fut suivie par une autre bouche à feu semblable, *la Nivernaise*, construite dans les mêmes principes par l'artillerie de marine. Toutes deux étaient dans la condition d'une artillerie maniable. Nous n'avons à donner aucun détail particulier sur ces deux pièces. Nous pouvons seulement faire

Digitized by Google

connaître le résultat de leur tir. La cible était une portion de muraille cuirassée, semblable à celle de nos vaisseaux en service. Les plaques avaient 0,12 centimètres d'épaisseur. Le boulet plein était d'une forme cylindrique. A 1 000 mètres les plaques furent percées, le projectile s'y noyant presque entièrement.

Une disposition ingénieuse et originale paralysait le recul de *la Marie-Jeanne*. Il restait à rendre le projectile explosible. Les études qui étaient préparées à cette époque attendent la reprise des expériences. Ici nous sommes forcés de nous arrêter, ne nous croyant pas suffisamment autorisés à parler des travaux qui ont suivi ceux dont nous venons de faire le rapide résumé, travaux continués par le département de la marine. Restons toutefois sur le terrain solide où nous sommes placés, cherchons-y de nouveaux progrès, sans nous en laisser distraire par les canons monstres de dernière invention qui viennent de l'ancien ou du nouveau monde. (*Moniteur universel*, du 3 janvier.)

Nécrologie. — Nous avons appris avec douleur, par le *Journal de l'instruction publique*, la perte que la science vient de faire en la personne de M. Hervé de la Provostaye. Enlevé dans la force de l'âge, il emporte les regrets les plus sincères des nombreux amis que lui attiraient sa science et sa bonté. Ses plus beaux titres de gloire sont les nombreux travaux qu'il a publiés, avec M. Paul Desains, sur diverses théories de la physique.

Nous ne saurions mieux exprimer nos regrets et nos éloges qu'en empruntant les paroles prononcées sur sa tombe, au nom de l'Université par le recteur de l'Académie d'Alger, le 30 décembre 1863 :

« L'existence qui vient de s'éteindre au milieu de nous est une des plus utiles, des plus honorables, des plus pures dont l'Université puisse s'enorgueillir. Voué à l'étude dès sa jeunesse, M. Hervé de la Provostaye a consacré sa vie entière au progrès des sciences, et surtout des sciences physiques qui lui doivent d'importantes découvertes.

« Devenu inspecteur de l'Académie de Paris, il se fit remarquer par la justesse de ses appréciations, par la sagesse de ses conseils, par l'intelligente direction qu'il donnait à l'enseignement scientifique. Les services qu'il rendit dans cette position lui valurent, dès 1851, le titre d'inspecteur général. L'heureuse influence de son talent put s'étendre ainsi à tous les établissements secondaires de l'Université. Ce qui distinguait surtout M. de la Provostaye, ce qui le faisait aimer autant que respecter, c'était l'aménité de ses manières, la douceur de son caractère. Doué d'une âme forte et résignée, il a courageusement résisté pendant de longues années au mal qui le minait. Il a donc rempli sa mission jusqu'au bout. Il quitte cette terre après y avoir

Digitized by Google

donné l'exemple des plus douces vertus, après nous avoir montré ce que peut la volonté, alors même qu'elle est servie par de faibles organes et contrariée par de continuelles souffrances. Pourquoi faut-il qu'il ait pensé si tard au repos? Pourquoi n'a-t-il pas demandé plus tôt à l'Algérie la douce température de ses rivages? Peut-être l'aurait-elle conservé longtemps encore à la science! Hélas, il n'est venu sous notre ciel que lorsqu'il ne pouvait plus recouvrer la santé!

« Gardons précieusement la mémoire de cet homme d'élite, de ce modèle des universitaires, et disons-lui adieu au nom de l'Université, que nous représentons ici, et qui s'associera tout entière à nos regrets. »

Ce qui caractérisait notre ami et parent M. de la Provostaye, en outre de sa science profonde et de son ardeur au travail, c'était une foi vive, une piété sincère qu'il avait sucées avec le lait dans notre chère Bretagne, et qu'un séjour de quelques années à la Chesnaie, près de l'illustre abbé de Lamennais, dans les beaux jours de son orthodoxie et de sa gloire, avait grandement fortifiées. Il est mort le 29 décembre, et notre Académie des sciences recevait de lui, dans la séance du 21, une note très-savante et très-savamment déduite. C'est mourir noblement sur le champ de bataille et les armes à la main.

—En raison du service éminent qu'il a rendu à la science en formant un fils déjà illustre, nous nous croyons obligé de payer une courte dette de reconnaissance à la mémoire d'un modeste et bienfaisant praticien, M. Berthelot (Jacques-Martin), né à Sury-aux-Bois (Loiret), le 11 septembre 1789, mort à Neuilly (Seine) le 3 janvier 1864, à l'âge de 74 ans. Orphelin dès son enfance, et sans aucune fortune, il triompha à force de travail des premières difficultés de la vie. Après avoir été chef de clinique de Récamier, il fut reçu docteur en médecine en 1825. Il continua pendant plusieurs années à publier dans les recueils périodiques des observations et des recherches qui se distinguent par un esprit attentif et mesuré. Les soins d'une clientèle toujours nombreuse et dans laquelle le pauvre et le riche étaient traités avec la même sollicitude, absorbaient de plus en plus l'activité d'une nature passionnée pour ses devoirs. Son amour pour la science et pour les choses de l'esprit continua à se manifester dans les discussions des sociétés scientifiques, dont il faisait partie et dans la direction donnée aux études de son fils, devenu aujourd'hui l'un de nos chimistes les plus éminents, et l'un de nos professeurs les plus distingués.

Médecin du bureau de bienfaisance du 6e arrondissement (ancien), pendant trente ans, dans un des quartiers les plus pauvres et les plus populeux de Paris, décoré de juillet pour les soins donnés aux blessés en 1830, honoré de deux médailles à la suite des épidémies de choléra de 1832 et de 1849, décoré de la Légion d'honneur après les jour-

Digitized by Google

nées de juin 1848, la dignité de sa vie, sa bonté et l'élévation de son caractère lui avaient attiré la sympathie générale. Tant d'efforts et de dévouement finirent par abattre ses forces. Il dut se retirer, en 1861, dans un état d'épuisement désormais irréparable et qui l'a conduit au tombeau, après deux années de cruelles souffrances supportées avec une résignation toute chrétienne. Dans sa dernière retraite, il a eu du moins la satisfaction de se voir suivi par l'estime publique, comme par l'affection et la reconnaissance de tous ceux qui l'ont connu.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 18 janvier.

« Nous avons été grandement surpris d'apprendre par les derniers Comptes rendus que la section d'astronomie s'était réunie, et que, changeant d'avis, elle avait proposé de décerner le prix Lalande, pour 1863, à M. Chacornac. Voici un extrait du rapport et les conclusions adoptées par l'Académie.

« M. Chacornac, que M. Valz, ce digne vétéran de la science, s'était attaché comme adjoint à l'Observatoire de Marseille, montra une grande activité dans l'exploration du ciel étoilé, et dans la réunion d'immenses matériaux qui devaient le conduire, plus tard, à la confection de nouvelles cartes célestes. Il vint, en 1854, continuer son travail à l'Observatoire de Paris. Plusieurs livraisons de son Atlas écliptique ont été publiées de 1855 à 1863 par ce grand établissement. L'exactitude de ces cartes a été constatée par les astronomes qui s'en sont servis dans la recherche des petites planètes, et sous le rapport de l'exécution, elles ne laissent rien à désirer. La sixième livraison, qui a été présentée à l'Académie, dans la séance du 9 février 1863, renferme plus de 12 000 étoiles.

« Nous rappellerons ici que, tout en construisant ses cartes, M. Chacornac a découvert sept petites planètes, et qu'au mois d'avril 1863 il a fait connaître à l'Académie le phénomène curieux d'une nébuleuse variable dans la constellation du Taureau.

« La commission propose à l'Académie de décerner le prix d'astronomie, fondé par Lalande, à M. Chacornac, pour les belles et importantes cartes célestes qu'il a construites avec tant de soins et qui sont d'un si grand secours pour les explorateurs du ciel étoilé. »

— M. Matteucci adresse à M. Flourens, en le priant de le recommander à l'attention de ses confrères de la section de médecine et de chirurgie, un nouveau mode d'application de l'électricité au traitement de certaines affections nerveuses. Nous regrettons vivement de

Digitized by Google

ne pouvoir pas dire, dès aujourd'hui, en quoi consiste le procédé imaginé par l'illustre physicien.

— M. Ramon de la Sagra transmet une addition à ses recherches statistiques sur la population de l'île de Cuba en 1860 et 1861, et la mortalité par la fièvre jaune ou par d'autres maladies locales.

— M. Dupré, professeur à la Faculté de Rennes, communique diverses observations sur l'unité de force électro-motrice, le travail chimique de la pile, la théorie du contact et les rapports thermiques des corps simples.

— M. le docteur Scoutetten revient sur la grave question de l'électricité du sang pour donner un aperçu historique des recherches dont elle a été l'objet. Nous avons à réparer le trop long retard que nous avons apporté, bien malgré nous, à analyser la dernière communication du savant professeur et praticien. Il s'agissait de constater, par une expérience qui ne laisserait place à aucun doute, l'électricité du sang et d'arriver à mesurer la force électro-motrice.

Un grand vase en porcelaine, à large ouverture, de la capacité d'un litre et demi, a été rempli à moitié de sang veineux; au milieu de ce liquide plongeait le vase poreux contenant 400 grammes de sang artériel; deux autres petits vases poreux, de 60 centimètres cubes de capacité, contenaient la dissolution de sulfate de zinc; ces petits vases plongeaient en même temps dans l'un et l'autre sang; les électrodes en zinc plongeaient dans la dissolution et ne touchaient pas le sang. Dès que les électrodes rattachés préalablement au galvanomètre par des fils de laiton pénétraient dans le liquide, le courant s'établissait.

Les expériences furent faites le 29 octobre en présence de chimistes, de physiciens et de savants distingués. Le sang était fourni par un cheval fort âgé, bien portant, mais destiné à être abattu dans la journée. Le sang artériel sortait de la carotide droite en même temps que le sang veineux s'échappait de la veine jugulaire gauche; le vase poreux contenant le sang artériel fut plongé aussitôt dans le sang veineux; et tout l'appareil fut entouré d'eau à la température de 40 degrés centésimaux pour ralentir la coagulation. Les petits vases poreux contenant la dissolution de sulfate de zinc furent enfoncés jusqu'aux deux tiers de leur hauteur dans l'un et l'autre sang; les électrodes en zinc amalgamé furent plongés lentement et simultanément; aussitôt le courant se manifesta par la déviation de l'aiguille; il indiquait, comme dans les premières expériences de M. Scoutetten, que le courant positif allait du sang artériel au sang veineux à travers le galvanomètre. Après avoir été buter contre l'arrêt, l'aiguille oscilla et se fixa à 66 degrés, où elle se maintint pendant une heure. Le galvanomètre employé était celui de Nobili, la bobine portait 10 000 tours.

Digitized by Google

Pour mesurer la force électro-motrice du sang, M. Scoutetten a eu recours, dans cette seconde série d'expériences, à la méthode d'opposition proposée par M. Poggendorff, et si habilement maniée par M. Jules Regnauld. En mettant le couple des deux petits vases poreux en opposition avec un couple type à courant constant, il voyait tout d'abord le courant changer de sens, et il en concluait que la force mise en jeu par la réaction des deux sangs est comprise entre zéro et 4,50. Passant ensuite à des déterminations plus exactes, il arrivait enfin à ce résultat que la force électro-motrice cherchée était 1,82 ; celle du couple de Daniel étant 58 ; ou 100 représentant le pouvoir électro-moteur du zinc pur.

— M. Duchenne, de Boulogne, communique le résumé suivant d'un mémoire intitulé : *Recherches cliniques sur l'état pathologique du grand sympathique dans l'ataxie locomotrice progressive.*

« La portion cervicale du grand sympathique est quelquefois le siége d'un travail morbide dans l'ataxie locomotrice progressive. L'état pathologique du sympathique cervical s'est manifesté, dans les cas relatés précédemment, d'une manière plus ou moins complète en raison du degré ou de l'étendue de la lésion de ce nerfs, tantôt par le resserrement de la pupille avec augmentation de la vascularisation et de la caloritication de l'œil, et par l'agrandissement de cette pupille pendant les crises douloureuses de l'ataxie locomotrice, tantôt par le resserrement et l'agrandissement alternatifs de la pupille sans augmentation de vascularisation de l'œil, tantôt enfin seulement par le resserrement bilatéral ou unilatéral de la pupille. Ces symptômes ressemblent aux phénomènes dits *oculo-pupillaires* et aux troubles de la vascularisation et de la calorification de l'œil que l'on produit dans les expériences physiologiques, en agissant sur la portion cervicale du grand sympathique et qui sont plus complets, parce que tous les tubes nerveux de ce nerf sont alors divisés ou excités à la fois. L'affection dynamique du sympathique cervical observée dans l'ataxie locomotrice produit peut-être une altération anatomique de ce nerf. Si toutefois les nécropsies n'en révélaient aucune trace appréciable à l'œil nu ou à l'examen microscopique, cela prouverait que la lésion matérielle du grand sympathique n'est pas nécessaire à la production des phénomènes sympathiques d'un état pathologique de ce nerf, de même que la symptomatologie de l'ataxie locomotrice peut, ainsi que je l'ai démontré dans ce travail par des faits irrécusables, exister sans la dégénérescence gélatineuse des cordons postérieurs, et des racines postérieures de la moelle et sans l'atrophie de leurs tubes nerveux. Il importe, pour l'étude de la localisation de l'ataxie locomotrice, de rechercher si la même lésion dynamique ne siége pas dans

Digitized by Google

PERFORATEUR A AIR COMPRIMÉ

fig. 2 coupe en long

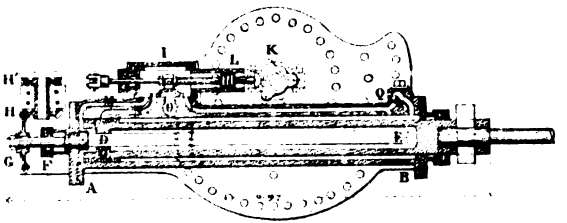
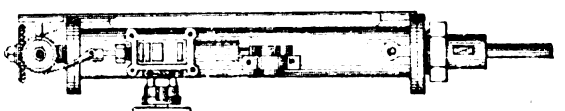


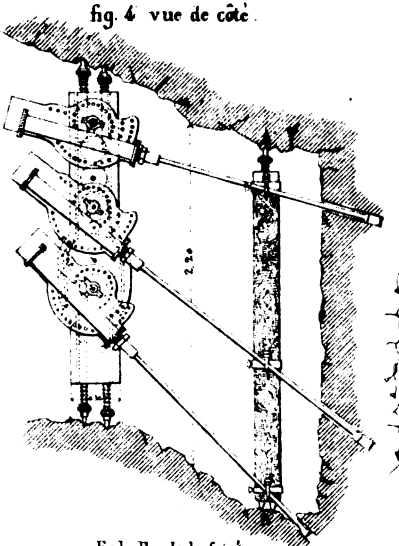
fig. 3 Plan.



Echelle des fig. 2 & 3

POUTRE PLACÉE DANS UNE GALERIE INCLINÉE & PORTANT 6 PERFORATEURS

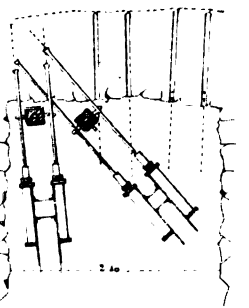
fig. 4 vue de côté.



Echelle de la fig. 4

Position des trous de Mines au fond de la Galerie.

fig. 5 Plan.



Echelle de la fig. 5

Digitized by Google

les portions du grand sympathique qui se trouvent en rapport d'innervation avec les régions spinales habituellement atteintes par la dégénérescence gélatineuse. La symptomatologie n'en est malheureusement pas aussi facile à observer que celle qui appartient à la lésion du sympathique cervical. Néanmoins certains désordres morbides, qui dans l'ataxie locomotrice affectent l'intestin, la vessie, et les fonctions génésiques de l'homme, peuvent être attribués à la lésion dynamique des portions du sympathique abdominal qui les innervent. Un état pathologique du grand sympathique s'il était constant, pourrait expliquer l'étrange symptomatologie de cette maladie, dont la marche rémittente, quoique lentement progressive, fait croire à l'existence de névroses ou de névralgies. Il dominerait les autres lésions locales, parce qu'il en serait la cause productrice. Ainsi l'hyperhémie des cordons postérieurs et des racines postérieures de la moelle serait une hyperhémie dite *neuro-paralytique;* en d'autres termes, elle serait produite par la lésion de la portion correspondante du grand sympathique, et l'hyperplasie du tissu fondamental ou l'atrophie des tubes nerveux n'en seraient que la conséquence.

Nous faisons des vœux sincères pour que les conclusions de M. Scoutetten soient vérifiées et confirmées par d'autres physiologistes, de telle sorte qu'il puisse jouir sans contestation aucune de la gloire de sa belle découverte.

— M. Th. du Moncel présente une note sur la propagation électrique dans sa période variable, que nous reproduisons plus loin.

— M. le docteur Fox envoie la seconde partie de ses recherches très-étendues sur l'homologie des membres thoraciques.

— M. Frédéric Leclerc recommande de nouveau à M. Flourens sa communication sur la guérison du choléra par l'emploi de la Belladone, qu'il croit très-digne du legs Bréant.

— M. Pouillet demande que M. Fizeau soit adjoint à la commission chargée de faire un rapport sur les résultats de la mission confiée à M. Janssen et dont le but principal était l'étude des raies atmosphériques du spectre solaire. Espérons que le rapport sera aussi favorable qu'il doit l'être, et que S. Ex. le ministre de l'instruction publique mettra l'habile physicien à même de continuer des recherches qui sont du plus haut intérêt.

— M. Damour, correspondant, lit une note sur la densité des Zircons :

« Dans le cours d'un travail sur la pesanteur spécifique des minéraux, mon attention s'est arrêtée sur les différences qui se montrent entre les densités d'échantillons de diverses provenances et qui appartiennent à l'espèce connue sous le nom de Zircons. Cette densité oscille

Digitized by Google

en effet entre les nombres 4,04 et 4,67. Un écart aussi considérable est-il dû à quelque différence dans la composition, ou ne doit-on pas l'attribuer à un état moléculaire particulier à certaines variétés de l'espèce? Telle est la question que j'ai essayé d'éclaircir par des expériences dont j'ai l'honneur d'exposer les résultats à l'Académie.

« Les analyses qui ont été faites sur l'espèce minérale que je viens de désigner, et parmi lesquelles je citerai celles qui furent anciennement exécutées par Klaproth, Vauquelin, Berzelius, et récemment par MM. Berlin, Chandler, Gibbs, Henneberg, Huet, Patyka, Vanusen, etc., s'accordent suffisamment entre elles pour qu'on assigne au zircon la formule $ZrO^2\ SiO^2$. La composition de ce minéral exprimé en 100es donne les nombres suivants :

Silice.	33,04
Zircon.	66,96
	100,00

Pour vérifier si l'écart des densités est dû à des différences dans la composition de la substance dont il s'agit, j'ai fait l'analyse d'un zircon à faible densité pour le comparer à celle d'un autre échantillon dont la pesanteur spécifique était notablement plus élevée.

L'échantillon que j'ai analysé provient de l'île de Ceylan ; sa densité est exprimée par le nombre 4,183. Il contient :

		OXYGÈNE.	RAPPORT.
Silice.	33,21	17,71	1
Zircon.	66,92	17,65	1
Protoxyde de fer. .	0,40		
	100,53		

Berzelius a trouvé dans la composition du zircon d'Expailly, dont la densité s'élève à 4,667, les proportions suivantes :

		OXYGÈNE.	RAPPORT.
Silice.	33,48	17,85	1
Zircon.	67,16	17,65	1
	100,64		

Ces analyses, suffisamment concordantes, montrent que la différence entre la densité, dans le cas dont il s'agit, ne dépend pas de la composition. Il restait à examiner si cette différence ne doit pas être attribuée à l'état moléculaire. J'ai donc essayé de modifier l'état moléculaire des zircons en les exposant à une température élevée. Déjà M. Henneberg avait observé que la pesanteur spécifique d'un zircon, égale à 4,615, s'était trouvée portée à 4,710 par l'effet d'une forte calcination. Les expériences de M. H. Rose sur les gadolinites et sur l'anatase ont fait voir que ces minéraux, exposés à la chaleur du rouge sombre, subissent d'importantes modifications dans leur état physique. D'un autre côté l'on sait par les expériences de M. Ch. Sainte-Claire

Digitized by Google

Deville, que la fusion et la vitrification des minéraux silicatés ont pour effet de diminuer leur densité.

Un zircon de Ceylan dont la pesanteur spécifique était exprimée par 4,183, a été chauffé au rouge sombre sans qu'il ait éprouvé aucun changement dans son poids ni dans sa densité; mais, après une calcination portée jusqu'au rouge blanc naissant, sa densité s'est élevée à 4,534, la perte en poids de la matière restant à peu près nulle. La même expérience, répétée cinq fois sur des échantillons de même provenance, a donné des résultats se rapprochant du chiffre que je viens d'exposer. L'augmentation de densité, par la calcination, a varié entre $\frac{1}{13}$ et $\frac{1}{16}$.

D'après ces résultats on peut donc attribuer les densités différentes qui se montrent sur les zircons à l'état moléculaire de certaines variétés de l'espèce.

La température du rouge blanc, telle qu'on l'obtient par la flamme de la lampe à essence de térébenthine, activée par un fort courant d'air, n'est pas suffisante pour fondre ce zircon; on n'obtient la fusion de ce minéral qu'à l'aide du chalumeau à gaz oxygène et hydrogène. C'est ce que j'ai vérifié, grâce à l'obligeance de M. Henri Sainte-Claire Deville qui a bien voulu mettre ses appareils à ma disposition.

Exposés à cette haute température, le zircon de Ceylan comme ceux d'Expailly, se sont fondus, mais seulement à la surface, en se recouvrant d'une couche assez mince d'émail blanc. La densité d'un zircon de Ceylan 4,183, portée à 4,534 par la calcination au rouge blanc, s'est maintenue à peu près au même chiffre 4,526 par l'action du chalumeau à gaz. Quant au zircon d'Expailly sa densité, qui s'élevait à 4,665 avant l'opération, s'est abaissée à 4,428 après sa fusion partielle.

Il y avait lieu d'examiner comparativement l'indice de réfraction sur chacune des variétés qui se distinguent par l'écart de leurs densités.

L'indice de réfraction d'un zircon avait été déjà déterminé par M. de Sénarmont. L'échantillon dont s'est servi cet illustre savant, par ses expériences, provient de l'île de Ceylan. Il appartient à la collection de l'École des mines de Paris. Il est taillé en prisme triangulaire, parallèle à l'arc optique d'un cristal naturel. Sa couleur est le rouge violacé. J'ai trouvé sa densité égale à 4,656. Son indice de réfraction est exprimé par les nombres ci-après :

$$\left.\begin{array}{l}\text{Rayon ordinaire } \varepsilon = 1{,}92\\ \text{Rayon extraordinaire } \omega = 1{,}97\end{array}\right\} \text{Pour les rayons rouges.}$$

J'ai fait tailler également en prisme triangulaire, suivant la même direction, un échantillon provenant aussi de Ceylan, mais dont la den-

Digitized by Google

sité, bien inférieure à celle du précédent, est exprimée par 4,210. Son indice de réfraction est représenté comme il suit :

Rayon ordinaire $\varepsilon = 1{,}85$
Rayon extraordinaire $\omega = 1{,}86$
} Pour les rayons rouges.

Cette vérification a été faite par M. des Cloizeaux, dont l'Académie connaît l'exactitude et l'habileté dans ce genre de recherches.

On voit ainsi que sur ces variétés de l'espèce zircon, l'indice de réfraction se montre plus ou moins élevé suivant le rapport des densités.

Il me paraît probable que c'est à l'état allotropique de la zircone qu'on doit attribuer la diversité des propriétés physiques que je viens de signaler dans les variétés du zircon. On sait que cette matière, telle qu'on l'obtient à l'état d'hydrate, dans les laboratoires, montre une vive incandescence lorsqu'on l'expose à la température du rouge sombre, et que, par suite de cette opération, ses caractères physiques se trouvent notablement modifiés. Si l'on distingue les deux états allotropiques de la zircone par $\ddot{Z}r$ (*a*) et $\ddot{Z}r$ (*b*), on conçoit que leur mélange en proportions diverses détermine de nombreuses variations dans les caractères physiques des composés dont cette matière fait partie constituante.

Nous publierons dans la prochaine livraison le tableau dressé par M. Damour de la densité des divers zircons, lequel résume les expériences que nous venons de décrire.

— M. le docteur Jules Cloquet fait hommage au nom de M. Leroy de Méricourt, professeur de médecine et de chirurgie à l'école de Brest, d'un opuscule sur la chromadrose, maladie assez rare, mais que l'on rencontre de temps en temps en Angleterre, en Belgique et en Bretagne. Son signe caractéristique est la coloration en noir des paupières, M. de Méricourt, qui en a rencontré plusieurs cas dans son service et dans sa clientèle, en a fait une étude très-complète et très-intéressante.

— M. Daubrée présente au nom de M. Félix Pisani l'analyse de l'aérolithe de Tourinnes-la-Grosse, près Louvain (Belgique), tombé le 7 décembre 1863.

Dans l'avant-dernière séance de l'Académie, M. L. Saemann a donné une description détaillée de cet aérolithe, ainsi que des circonstances qui ont accompagné sa chute ; aujourd'hui je viens en présenter l'analyse.

Ce nouvel aérolithe ressemble par sa couleur à la plupart des autres, on voit disséminés dans sa masse des grains de fer météorique et de pyrite (non magnétique).

Il est attaqué en partie par l'acide chlorhydrique en donnant une

Digitized by Google

odeur d'hydrogène sulfuré, la masse évaporée se prend en gelée. Le barreau aimanté en sépare seulement le fer, et la pyrite reste avec les silicates.

Sa densité en gros fragments est de 3,525.

Son analyse donne :

Fer	11,05
Nickel	1.50
Itain	0,17
Soufre	2,21
Fer chrômé	0,71
Silice	37,47
Alumine	3,65
Oxyde ferreux	13,89
Oxyde manganeux traces magnésie.	24,40
Chaux	2,61
Soude et potasse	2,26
	99,72

Ces éléments sont répartis de la manière suivante :

Fer avec nickel, étain et traces de phosphore.	8,67
Pyrite	6,06
Fer chrômé	0,71
Silicates	84,28
	99,72

Les silicates sont composés de :

48,90, 0/0 partie attaquable par l'acide chlorhydrique,
51,10, 0/0 partie inattaquable.

PARTIE ATTAQUABLE :

		OXYGÈNE.		RAPPORT.
Silice	17,10	9,12		1
Alumine	0,73			
Oxyde ferreux	10,55	2,29	10,20	1
Magnésie	19,80	7,92		
Chaux	0,64			
Soude et potasse	0,03			
	48,65			

PARTIE NON ATTAQUABLE :

		OXYGÈNE.		RAPPORT.
Silice	27,20	14,49		2
Alumine	3,53	1,67		
Oxyde ferreux	6,10	1,35		
Magnésie	9,12	3,65	8,05	1
Chaux	2,45	0,70		
Soude et potasse	2,65	0,68		
	51,11			

Les rapports d'oxygène de la partie attaquable sont comme toujours ceux du péridot; quand à la partie inattaquable, elle donne à peu près les rapports 2 : 1 de l'augite, mais il est probable qu'il y a en même temps un feldspath, à cause de la présence des alcalis et de

Digitized by Google

l'alumine. Dans de nouvelles recherches que je compte faire sur cet aérolithe, j'essayerai de séparer ce feldspath de l'augite et j'aurai l'honneur d'en présenter les résultats à l'Académie.

Ce travail ajoute M. Daubrée, fait grand honneur à l'habile chimiste qui a osé l'entreprendre et qui a su le mener à bonne fin dans un temps si court.

— Puisque nous voici revenus à l'aérolithe de Tourines, nous en profiterons pour analyser deux notes de M. Saemann, l'une insérée aux Comptes rendus, l'autre que l'éminent minéralogiste nous a remise. Voici d'abord les caractères physiques des deux pierres tombées du ciel. La pierre fraîche est blanc grisâtre, à texture fine et serrée, sa densité est de 3,52, et elle contient, disséminées en très-petits grains, des substances métalliques, les unes d'un très-beau blanc d'argent, attirables au barreau aimanté ; les autres, plus nombreuses, de couleur bronzée, non attirables et solubles dans l'acide chlorhydrique, avec dégagement d'hydrogène sulfuré, ce qui caractérise du fer ou du sulfure de fer. La substance pierreuse paraît peu fusible et facilement attaquable par l'acide chlorhydrique ; elle est parsemée de rares globules d'une substance brunâtre qu'on isole facilement en laissant tremper des fragments de la pierre dans l'acide chlorhydrique concentré; elle se désagrége et les globules peuvent être facilement recueillis sans avoir subi une altération appréciable; ils sont très-difficilement fusibles en émail noir; l'acide présente la couleur verte caractéristique du nickel.

M. Saemann établit ensuite que les aérolithes de Tourinnes sont arrivés à terre avec une vitesse très-modérée ; il invoque dans ce but: 1° le fait qu'on distinguait leur forme dans l'air ; 2° le temps assez long écoulé entre les détonations et la chute; les personnes qui ont entendu les détonations successives dans leurs maisons ont eu le temps de sortir et de voir tomber l'aérolithe, sa vitesse était donc moindre que celle du son ; 3° l'effet comparativement faible produit par le projectile à son arrivée à terre : un boulet de canon aurait certainement coupé le jeune sapin de 8 centimètres de diamètre que l'aérolithe a frappé, ou du moins ce boulet dévié de sa route serait allé se perdre au loin, tandis que la pierre s'est à moitié enfoncée dans le sol sableux à moins d'un mètre de l'arbre. En résumé, dit M. Saemann, les aérolithes sont arrivés à terre avec une vitesse semblable à celle qu'ils auraient acquise s'ils étaient simplement tombés d'une très-grande hauteur ; la chaleur de celui qu'on a recueilli immédiatement est estimée à 50 degrés centigrades. Les fortes détonations qui ont précédé leur chute n'ont pu être causées par la rupture des pierres, et les directions de leurs parcours s'expliquent par un mouvement

Digitized by Google

parabolique terminé par une explosion, comme celle d'une bombe éclatant dans son trajet. Il a été constaté, en effet, que la première pierre est venue dans la direction nord et la seconde dans le direction sud. Mais M. Saemann n'appuie d'aucun argument son assertion que les détonations n'ont pas eu pour cause l'explosion qui a causé la rupture des pierres. Ajoutons qu'on ne peut nullement conclure de la faible vitesse avec laquelle les aérolithes ont atteint la terre qu'ils ne sont pas entrés dans la sphère d'attraction de la terre avec une vitesse planétaire. Nous publierons dans la prochaine livraison le calcul facile par lequel M. de Reichenbach fils démontre jusqu'à l'évidence que cette diminution excessive de vitesse s'explique sans peine aucune par la résistance de l'atmosphère.

Dans sa seconde note, dont nous écartons la partie historique, M. Saemann émet deux opinions qui ne sont pas entièrement neuves, mais dont nous nous faisons volontiers l'écho. Il admet que les étoiles filantes, les bolides et les aérolithes sont ensemble des corps solides qui traversent l'atmosphère en donnant naissance à des phénomènes lumineux, lesquels ont pour cause médiate, l'action comburante de l'air, immédiate, leur incandescence, et il les différencie de la manière suivante, d'après la hauteur où a lieu leur passage dans l'atmosphère : Les uns, *étoiles filantes*, qui la traversent dans ses plus hautes régions, ne sont qu'une trace de feu, et il y a absence complète de bruit en raison de leur grand éloignement et de la densité infiniment petite du milieu ambiant. Les seconds, *les bolides*, qui passent plus près de la terre, marchent plus lentement, brillent d'un plus grand éclat, et leur explosion est suivie d'une détonation plus ou moins forte. Les troisièmes enfin, *les aérolithes*, rasent pour ainsi dire la terre avec une vitesse encore moins grande, et nous envoient de leurs débris souvent avec grand fracas.

Il est un fait assez difficile à expliquer. Quand tant de météores lumineux, étoiles filantes, bolides, aérolithes traversent l'atmosphère, comment se fait-il que si peu arrivent à la terre. Pour rendre compte de cette anomalie, M. Saemann ne croit pas pouvoir mieux faire que d'adopter l'hypothèse mise en avant par Chladni, il y a 70 ans, que l'atmosphère jouirait d'une propriété analogue à celle de l'eau; qu'elle ferait rebondir les corps qui voudraient la pénétrer, comme l'on fait rebondir la balle qui fait ricochet à sa surface. C'est bien difficile à admettre !

— M. Élie de Beaumont présente une note de M. Maumené sur la préparation artificielle de l'acide oxalique pur.

— M. Rayer fait hommage au nom d'un docteur médecin de Palerme dont le nom nous échappe, d'une statistique des cas de mort

Digitized by Google

subite, et fait remarquer avec beaucoup de raison qu'elle ne pourrait avoir d'intérêt et conduire à des conclusions acceptables, qu'autant qu'on ne rapprocherait que des morts appartenant à un même type ou à une même unité, mort par apoplexie, mort par anévrisme de l'aorte; mort par maladies de cœur, etc., etc. Ce n'est qu'après avoir ainsi tout particularisé qu'on pourra espérer de mettre en évidence les influences des saisons, de la température, de la pression atmosphérique, etc., etc.

— M. Babinet analyse verbalement une note de M. Hansen sur la parallaxe solaire que la théorie de la lune donne égale à 8″,916.

— M. le général Poncelet présente au nom de M. L. D. Girard, ingénieur civil, une brochure grand in-4° intitulée : *Projet d'élévation d'eau de Saint-Maur*. La ville de Paris a ouvert un concours pour l'établissement des pompes élévatoires d'eau que doivent faire mouvoir les turbines projetées à l'usine de Saint-Maur. M. Girard, inventeur déjà si renommé d'un grand nombre d'appareils hydrauliques, avait cherché et fait construire, depuis quelque temps, une combinaison qui lui semble être la solution la plus complète de ce grand problème et il l'apporte au concours. C'est une roue nouvelle ayant quelque ressemblance avec la roue à aubes courbes de M. Poncelet, mais qui en diffère par le mode d'introduction de l'eau dans les aubes; ici l'eau entre par l'intérieur et sort par le pourtour extérieur. Le grand évasement de l'aube à son extrémité permet de la rendre presque tangentielle à la circonférence extérieure, en sorte que la force vive que l'eau conserve à la sortie du récepteur *devient presque nulle*. De plus, la roue noyée dans l'eau d'aval se meut plus facilement, parce que l'on atténue considérablement le fouettement de l'eau sur les aubes en les dirigeant tangentiellement au mouvement de la roue. Une de ces nouvelles roues, adoptée par M. l'inspecteur général Mary, a été établie au Pont-de-Gesnes, chez M. le marquis de Nicolaï; une autre, adoptée par M. l'inspecteur général Dupuit, est destinée à la ville du Mans. M. Girard avait garanti un effet utile en eau montée de 40 pour 100; l'expérience a montré que cet effet utile dépassait un peu 50 pour 100. Les avantages secondaires du nouveau système, avantages qui le recommandent aux juges du concours, sont : 1° *suppression des engrenages*, le récepteur agissant directement sur les pompes; 2° *vitesse* convenable, ni trop lente, comme à Marly, ni trop rapide, dix à onze coups par minute; 3° *organes très-grands* comparativement à ceux des autres turbines, faciles à visiter et à débarrasser des corps étrangers; 4° matériaux indestructibles, fontes et pierres de taille; 5° régularité parfaite de fonctionnement.

F. Moigno.

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE ET COSMOGRAPHIE

Table cosmographique de M. P. J. Jager. — Ce charmant meuble, ou mieux ce charmant outil géographique et cosmographique que le vénérable père du jeune Jager montrait avec beaucoup d'ardeur et d'intelligence, nous frappa vivement dans la visite que nous fîmes à l'exposition des arts industriels, et nous prîmes aussitôt la résolution de lui donner la publicité des *Mondes*. Nous tenons parole.

Figurez-vous un guéridon ou table ronde légère, svelte, gracieuse, simple ou ornée d'incrustations et de marqueterie, installée au milieu d'un cabinet ou dissimulée à volonté dans un coin. Sur cette table est gravée d'une manière inaltérable la configuration exacte du globe dressée d'après la projection équatoriale modifiée, la plus propre à donner une image exacte de la sphéricité de la Terre. Le dessus de la table représente l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Asie; le dessous, l'Afrique, l'Amérique du Sud et l'Océanie; le disque qui supporte les cartes étant mobile peut se retourner facilement de manière à présenter à l'observateur l'un ou l'autre hémisphère.

La gravure est fine et tous les traits d'une exactitude rigoureuse; les découvertes les plus modernes y figurent, et toutes les erreurs des anciennes cartes ont été soigneusement relevées. Vous avez donc sous les yeux, tout en travaillant, en étudiant ou en lisant votre journal, un planisphère complet, exact, détaillé, qui vous permet de vous remémorer immédiatement, sans dérangement et sans recherches, un continent, une mer, un fleuve, une île, etc.; un regard à la dérobée suffit pour suivre la marche d'une armée, pour découvrir la scène d'un désastre, pour reconnaître la position d'une ville.

Si, non content de cette étude facile, de ces recherches vulgaires qui vous empêchent d'oublier les notions de géographie indispensables pour la conversation, vous voulez aller plus loin, avec un peu d'exercice vous arriverez à résoudre sans calcul, sans crayon et sans peine, les problèmes les plus compliqués des mathématiques appliquées à la géographie.

Ce petit guéridon, que M. Jager appelle table cosmo-géographique, grâce à un mécanisme ingénieux, se meut en tous sens, tourne sur son pied, présente ainsi à l'observateur, sans qu'il ait besoin de se déranger, tous les points du globe, s'incline sous tous les angles, et enfin s'abat complétement de manière à s'appliquer contre un mur, dans une encoignure de croisée, etc.

A l'aide de cette simple table et d'une règle qu'on fixe à son centre, règle que nous nommons méridien mobile ou universel, l'homme

Digitized by Google

le moins érudit en géographie, un enfant peuvent à l'instant découvrir la position d'un lieu dont l'existence même lui était inconnue, fixer le point du globe où s'est passé un événement, le lieu précis de l'immensité des mers où a sombré un navire, etc.

Vous pouvez avoir dans une île un ami que vous voudriez bien suivre de la pensée dans les différents actes de sa journée ; un parent en voyage qui doit se trouver sous telle ou telle longitude, sous telle ou telle latitude ; dans un toast vous buvez à leur santé, vous êtes curieux de savoir s'ils dorment ou s'ils veillent, s'ils sont à l'heure du repas ou à celui du coucher. Les chefs-d'œuvre d'horlogerie des Houdin, des Detouche, des Vérité n'ont pu prévoir ni le séjour de votre ami, ni le voyage de votre parent et restent muets à vos demandes ; mais notre table est là toute prête à vous donner à l'instant l'heure exacte de toutes les parties du globe, à vous répondre sans hésitation de manière à ne laisser aucun doute dans votre esprit. Elle peut, grâce au grand diamètre de ses cercles, indiquer le temps de tous les points du globe à un quart de minute près. La méthode est simple, facile, et le résultat d'une précision mathématique. Tous les jours, dans la conversation, un nom de lieu vous frappe et c'est en vain que vous fouillez dans vos souvenirs ; il vous est impossible de trouver sa position géographique ; un dictionnaire vous donne bien sur lui quelques notions, mais il ne vous le montre pas sur la carte, et vous serez même avec son secours longtemps à le chercher. La table de M. Jager vous l'indiquera, au contraire, immédiatement, et vous n'aurez besoin pour le trouver d'aucune autre recherche géographique.

Pour les études sérieuses, M. Jager a apporté à son appareil une modification très-heureuse. Elle consiste en un verre qui, tout en protégeant les cartes terrestres, permet aussi de tracer sur sa surface les étoiles du ciel, étoiles que l'on peut placer soi-même avec la plus grande facilité à l'aide du méridien universel, et qui dans un catalogue spécial sont rangées par ordre de grandeur et d'après leurs coordonnées astronomiques, les déclinaisons et les ascensions directes. Le disque mobile qui supporte les cartes terrestres pouvant tourner librement autour de son cercle, sert à indiquer le mouvement de rotation diurne de la Terre, d'Occident en Orient. On conçoit immédiatement l'avantage que donne cette disposition, puisqu'elle permet d'indiquer jour par jour, heure par heure, minute par minute, les étoiles qui passent soit au méridien, soit au zénith, de tel ou tel lieu du globe ; il suffit en effet pour cela de placer le méridien du lieu que l'on compare sur le jour de l'année. Dans cette opération facile, grâce au disque mobile, on a la représentation exacte du ciel pour midi ; si on veut l'obtenir pour une autre heure, il faut placer le mé-

Digitized by Google

ridien universel sur l'heure que l'on veut avoir, il ne reste plus qu'à faire coïncider le méridien du lieu qui sert de terme de comparaison avec cette heure, pour avoir la disposition de la voûte céleste par rapport à la Terre. On voit de suite, par cette simple opération, l'heure du passage des étoiles à ce méridien ; pour trouver celles qui passent au zénith, il suffit : 1° de compter, à l'aide du curseur du méridien universel, un nombre de degrés égal à la latitude du lieu que vous considérez; 2° d'imprimer un mouvement circulaire à la table, qui fera alors passer sous les yeux, en les amenant tour à tour sous la pointe du curseur, les étoiles qui peuvent atteindre le zénith.

M. Jager a découpé à l'emporte-pièce des étoiles en papier de différentes couleurs, chacune de ces couleurs représentant la grandeur d'une étoile; il est facile alors, même à un enfant, de coller, comme il le ferait d'un timbre-poste, ces points lumineux, recouverts sur l'une de leurs faces d'une substance gélatineuse, à leurs places respectives, à l'aide de l'ascension droite et de la déclinaison déterminées au moyen du méridien universel. L'enfant ainsi gravera dans sa mémoire, non-seulement le nom de chaque étoile, sa grandeur, sa position, mais encore le nom de la constellation où elle est placée.

Une question d'un intérêt général est celle qui consiste à mesurer la distance qui sépare deux points du globe. Or, cette question, très-facile à résoudre sur un globe, très-longue et très-difficile quand on ne dispose que d'une carte plate ordinaire, redevient très-simple avec les cartes plates de la table géographique. La distance entre deux endroits du globe étant mesurée par l'arc de grand cercle qui unit ces deux points, le problème revient à ceci. Trouver quels sont à un instant donné les points du ciel qui sont au zénith des lieux dont on veut mesurer la distance. Et voici la solution : pour trouver la distance qui sépare deux points quelconques du globe, il faut disposer les étoiles pour le jour et l'heure de l'opération ; dans cette situation vous comparerez les points du ciel qui sont au zénith du lieu dont vous voulez avoir la distance, vous mesurerez géométriquement comme vous le feriez à l'aide d'un cercle quelconque (théodolite, cercle répétiteur, cercle méridien, sextant, etc.), l'arc compris entre ce point et celui du lieu d'observation ; vous convertirez ensuite le nombre de degrés et de minutes en mesures métriques ; le résultat sera la plus courte distance entre les deux points demandés. On peut, suivant l'habitude, ajouter à cette mesure un cinquième en plus pour tenir compte des inégalités de terrain ou des sinuosités des routes, et l'on aura la distance à peu près réelle des deux points demandés.

Nous ne nous arrêterons pas à reproduire les jugements favorables portés sur la table cosmo-géographique de M. Jager ; elle est évidem-

Digitized by Google

ment excellente, et n'a besoin que d'être connue pour être appréciée à sa juste valeur ; nous lui souhaitons le plus grand succès, nous voudrions la voir installée partout où il est question d'enseignement élémentaire de géographie et de cosmographie, car nous avons la certitude qu'elle est appelée à rendre de très-grands services, à vulgariser la plus nécessaire peut être de toutes les études. Nous terminerons par un énoncé rapide des principaux problèmes dont la table cosmo-géographique donne la solution facile, rapide et élégante.

Géographie. — 1° Trouver la latitude et la longitude d'un lieu quelconque de la surface du globe; 2° la latitude et la longitude étant données, trouver la place qu'il occupe sur le globe; 3° connaissant la latitude d'un lieu, trouver tous ceux qui ont la même latitude ; 4° connaissant la longitude d'un lieu, trouver tous ceux qui ont la même longitude; 5° déterminer immédiatement l'heure exacte d'un point quelconque du globe par rapport à un lieu donné dont l'heure est connue; 6° l'heure du jour d'un lieu quelconque étant donnée, indiquer de suite les lieux de la terre qui ont midi, minuit ou toute autre heure ; 7° deux endroits du globe étant donnés, trouver la distance qui les sépare; 8° connaissant la position d'un lieu de la terre, déterminer son antipode; 9° application de la table à la démonstration de la nouvelle métrologie; 10° démonstration facile de ce que l'on entend par degré, minute, seconde, tierce, etc.; 11° comparaison de la division nonagésimale avec la nouvelle division centésimale; 12° réduction des degrés en grades et réciproquement; 13° réduction du temps en partie de l'équateur ou en degrés de longitude terrestre; 14° réduction des parties de l'équateur ou des degrés de longitude terrestre en temps; 15° comparaison de deux premiers méridiens ou application de la table à l'usage d'un méridien universel, etc., etc.

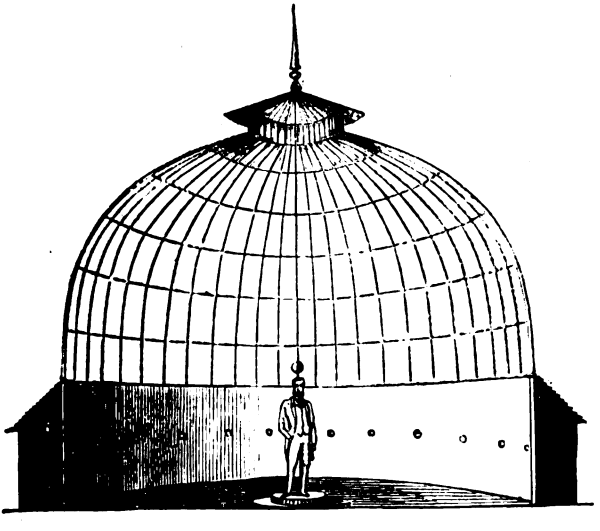
Cosmographie. — 1° Déterminer la latitude d'un lieu à l'aide du soleil dans le jour, et par l'observation des astres si l'on opère la nuit; 2° connaissant la latitude d'un lieu, déterminer à l'aide du soleil la date du jour de l'opération, le mois et la saison; 3° trouver le lieu du soleil dans l'écliptique ou sa déclinaison; 4° trouver tous les lieux de la terre qui ont le soleil au zénith ; 5° connaissant la déclinaison du soleil, déterminer la distance entre deux points géographiques, soit en degrés, soit en temps ou en mesures métriques, etc., etc.; 6° assigner aux corps célestes la position qu'ils occupent par rapport à la terre à un instant donné; 7° indiquer les étoiles qui, à un instant donné, passent au méridien ou au zénith d'un lieu, etc., etc.

Digitized by Google

PHOTOGRAPHIE

Photosculpture de M. Willème, statues et statuettes obtenues mécaniquement. — Si, après avoir laissé à gauche l'Arc de Triomphe, on suit le boulevard de l'Étoile, on aperçoit bientôt à droite un petit bâtiment de forme bizarre, surmonté d'une rotonde en verre. Frappons à la porte; elle s'ouvrira comme par enchantement. A droite, un petit salon plein d'objets d'art; à gauche, un laboratoire photographique; au milieu, quelques degrés à monter; au sommet, des rideaux baissés.

Nous trouverons vite un introducteur aimable, M. François Willème, l'inventeur de la photosculpture! Gravissez les marches, les rideaux crient sur leur tringle. Encore un pas, et vous êtes dans une grande salle circulaire de 10 mètres de diamètre, surmontée d'une coupole de verre par laquelle afflue la lumière du jour. Au centre, une plate-forme fixe en bois, élevée de quelques centimètres au-



Intérieure de la rotonde de M. Willème.

dessus du plancher. Le pourtour de la circonférence est divisé par des traits noirs et par vingt-quatre gros numéros. Le centre de cette plate-forme correspond exactement au sommet de la coupole. Un fil à plomb qui descend du dôme permet de vérifier sa position. Tout autour de vous apparaissent, enchâssés dans la muraille comme des canons dans leurs embrasures, vingt-quatre objectifs photographi-

Digitized by Google

ques également répartis sur la circonférence de la salle. Chacun d'eux correspond à l'un des gros numéros de la plate-forme. Les canons de M. Willème ne tuent pas, ils enfantent....

Voulez-vous votre buste grandeur nature, demi-grandeur, de plusieurs mètres de hauteur, le préférez-vous miniature? qu'importe! Soyez patient quelques secondes, quelques secondes seulement au lieu de mois entiers, et vous obtiendrez tout ce que vous voudrez. Placez-vous sur la plate-forme, prenez la pose qui vous conviendra. Êtes-vous prêt?

Un coup de sifflet retentit. Un petit craquement sourd se propage tout autour de la salle. Ne remuez pas et attendez.

Un nouveau coup de sifflet vous pénètre jusqu'aux os; le premier bruit résonne de nouveau. — C'est fait.

Vous pouvez descendre de la plate-forme, dans quarante-huit heures vous aurez autant de vos statuettes ou de vos bustes qu'il vous conviendra. N'est-ce pas là de la prestidigitation? Que de personnes déjà M. Willème a ainsi mises dans l'ébahissement!

Les vingt-quatre photographies obtenues vont permettre maintenant de façonner mécaniquement la statue.

Ce sont en réalité les vingt-quatre profils du modèle, découpés et placés tous dans leur ordre suivant les diamètres d'un petit plateau circulaire représentant la plate-forme. Ils vont servir comme de véritables patrons.

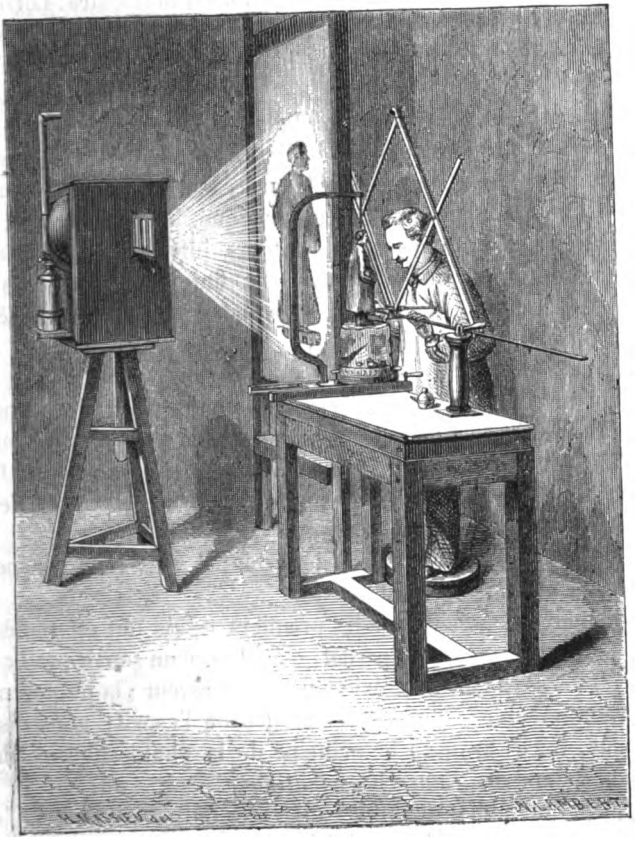
Le rayon qui suit un certain contour du modèle est celui qui décrit dans l'objectif le contour correspondant de l'image. Remplaçons ce rayon par une longue tige; en même temps qu'elle décrira les lignes extérieures de l'image photographique, elle suivra aussi le contour correspondant du modèle; enfin, au lieu du modèle mettons sur la plate-forme de la cire molle: rien ne sera changé en définitive, la tige fouillera dans le bloc et découpera le contour. Ce que nous venons de dire pour une image, nous pourrions le dire pour les vingt-quatre images; si bien qu'en résumé la longue tige, en s'appuyant successivement sur les différents contours photographiques et sur le bloc de cire à modeler, aura découpé les vingt-quatre profils. On aura ainsi sous les yeux le même relief qu'eût donné précédemment l'assemblage des vingt-quatre patrons photographiques convenablement groupés; seulement les vides de l'ensemble seront remplacés ici par des pleins en cire....

Il n'y a plus maintenant qu'à donner un corps à l'hypothèse précédente; obliger une pointe, d'une part, à suivre les lignes de chaque patron, de l'autre, à fouiller dans la terre à modeler la silhouette correspondante....

Digitized by Google

Les vingt-quatre épreuves positives ont chacune la grandeur d'un portrait-carte; si on suivait leurs contours, on ne pourrait obtenir que des statuettes extrêmement réduites ; on tourne la difficulté par un artifice tout simple : on grossit l'épreuve jusqu'à ce qu'elle ait les dimensions que l'on veut donner à la statuette....

Une lanterne magique reçoit successivement les patrons photographiques et les projette sur un écran blanc en les grossissant beaucoup.



Reproduction des profils sur la glaise. — Ébauche de la statue.

Près de l'écran où se dessinent successivement les silhouettes du modèle est installé un grand pantographe; une de ses pointes suit sur l'écran les contours de chaque patron photographique; l'autre vient fouiller le bloc de terre glaise mis à sa portée. Le bloc est placé sur un petit plateau, l'analogue de la plate-forme de la salle de pose. Il tourne sur lui-même de manière à ce que les divisions qu'il porte

Digitized by Google

correspondent aux divisions de la plate-forme, ou, ce qui revient au même, au numéro du patron. Lorsque l'opérateur a découpé une silhouette, on fait tourner le plateau et on découpe de même la silhouette suivante. Pour ébaucher, M. Willème arme son pantographe d'une lame qui tranche dans la terre.

Un opérateur suit les lignes de la silhouette sur l'écran. Un second aide surveille la marche de l'outil, et fait avancer ou reculer le plateau à l'aide d'un chariot, chaque fois qu'il est nécessaire. Lorsque les vingt-quatre épreuves sont épuisées, l'ébauche est achevée ; les formes extérieures sont reproduites ; la première phase de l'opération est finie....

Il faut maintenant passer aux détails : il faut rendre les creux, les reliefs, en un mot faire naître les lignes intérieures, le modelé. Le problème est aussi simple que le précédent. Chaque épreuve est placée de nouveau dans la lanterne magique. L'opérateur suit les lignes d'ombre et de lumière, les contours intérieurs, les détails de la photographie, et quand l'œuvre est finie pour l'ensemble des épreuves, la statuette apparaît sur son plateau comme le modèle sur la plate-forme.

En trois ou quatre jours, deux opérateurs font ainsi ce qu'un sculpteur ne parviendrait pas à créer en quatre mois. Pour ceux qui aiment le positif, nous ajouterons qu'on peut avoir dès maintenant pour 500 francs ce qu'un artiste ne donnerait pas pour 3 000 francs. La statuette peut ainsi s'achever mécaniquement ; elle peut s'enlever du plateau entièrement terminée.

Pour lui donner tout le fini désirable, il vaut mieux cependant qu'elle soit terminée par un artiste.

Il y a deux ans à peine que les premiers essais ont été tentés dans cette voie, et quand on en parlait, c'était avec un sourire railleur sur les lèvres ; M. Willème était évidemment un rêveur ; la photosculpture une invention chimérique ! C'est un jeu de l'esprit, nous disait un sculpteur, après avoir lu le principe de la photosculpture dans le premier volume des *Causeries scientifiques*.

Aujourd'hui la photosculpture est créée de toutes pièces. C'est un véritable tour de force dont on doit être reconnaissant à M. Willème d'abord, et aussi, dans une très-large part, à un écrivain brillant qui marche toujours à l'avant-garde des grandes idées et des découvertes nouvelles, M. Dalloz, directeur du *Moniteur*. Sans son initiative qui a vaincu les résistances, fait tomber tous les doutes, nous en serions sans doute à la conception théorique ; l'invention restée dans ses limbes serait encore décriée de la plupart, inconnue du plus grand nombre.

Digitized by Google

Ce n'est pas tout, une nouvelle et très-belle application est sortie du cerveau de M. Willème : l'exécution rapide des médaillons. Voulez-vous votre médaillon, de cinquante centimètres, d'un mètre, de deux mètres, etc..., il n'est même plus besoin de poser; il suffit d'envoyer deux cartes photographiques. On vous les échangera contre un beau relief aussi accentué qu'il vous plaira.

Nous avons vu ainsi des cartes-portraits arriver de Bruxelles, d'Italie, d'Amérique, et se transformer en quelques jours en médaillons d'une ressemblance parfaite; voici le procédé : Au lieu de prendre vingt-quatre épreuves photographiques comme pour la statuette, on en prend deux à angle droit : une face et un profil, et d'un même coup pour que la physionomie du modèle reste la même. On grandit le profil par projection sur l'écran, et à l'aide du pantographe on reproduit sur la glaise les contours extérieurs et intérieurs. Quant à la face, il faut nécessairement l'aplatir pour arriver au relief convenable pour un médaillon. Il suffit pour cela de faire un nouveau cliché sous un angle plus ou moins aigu et plus cet angle sera petit, plus le relief sera petit lui-même. Cette épreuve définitive obtenue, on l'amplifiera, et après avoir fait tourner d'un angle droit le plateau portant la glaise avec le profil précédemment taillé, il n'y aura plus qu'à suivre ses contours avec le pantographe. L'instrument découpera la face dans la glaise. Profil et relief apparaissent bientôt avec une netteté et une ressemblance remarquables. »

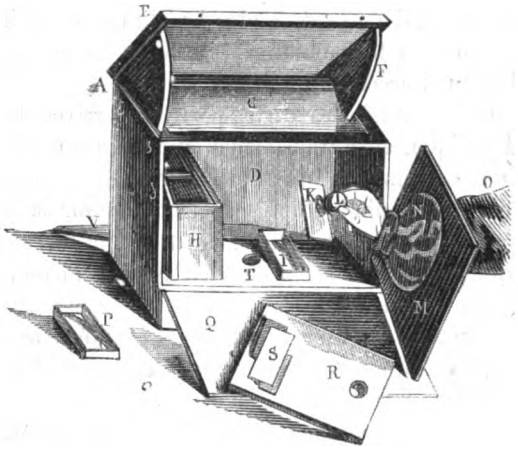
HENRY DE PARVILLE.

Appareils de M. Bertsch. — Déjà plusieurs fois nous avons pris plaisir à rappeler à nos lecteurs les services si considérables que M. Bertsch a rendus à la photographie. Mais le moment est venu de réunir ces matériaux épars et de décrire la série des appareils vraiment merveilleux à l'aide desquels notre ami a complétement transformé la photographie, l'a mise à la portée de tout le monde, et en a fait presque un jeu auquel on peut se livrer en tout temps et en tout lieu. L'heureuse idée de tout ramener à de petites épreuves que l'on prend sans mise au point, presque comme l'œil saisit les images des objets dressés devant lui, et que l'on agrandit chez soi quand le moment est venu, a été le point de départ de ces charmantes créations; nous les offrons aux photographes amateurs comme de précieuses étrennes.

Laboratoire portatif. — Un nécessaire d'acajou, grand comme une boîte de peintre, renferme la chambre obscure, petit cube en cuivre, de dix centimètres environ de côté, les ustensiles, les ingrédients chimiques, tout ce qui est nécessaire à la préparation de la glace et au développement de l'image. Il est représenté ouvert.

Digitized by Google

AEF est l'abat-jour ; C,D des verres jaunes pour éclairer l'intérieur du laboratoire; H chambre double automatique en place pour recevoir

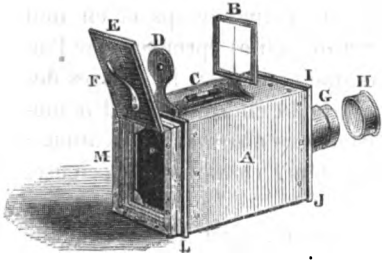


Laboratoire portatif.

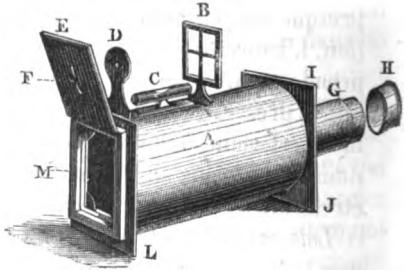
la glace sensible ; I,P bassine pour sensibiliser et développer la glace; R,S planchettes pour nettoyer les glaces ; O,K,L disposition de la glace, de la main, de la ventouse et du bras pour les opérations chimiques ; M planchette et manche fermant le laboratoire ; V,Q volets à fermer pour le transport.

Avec ce laboratoire si petit, cette chambre obscure si mignonne, les excursions photographiques sont réduites à la condition d'une promenade sans fatigue, ou mieux, pleine d'agrément.

Chambre automatique pour vues et pour portraits à agrandir. — On lui a donné le nom de *chambre automatique* parce qu'elle est



Chambre automatique pour vues.



Chambre automatique pour portraits.

toujours au point. Dressée sur son pied à la distance convenable, elle voit dans un angle de 23 degrés environ, comme verrait un peintre ;

Digitized by Google

aussi le négatif obtenu rend-il le paysage avec plus de fidélité, et des effets de perspective plus exacts que si elle était dessinée par le plus habile des peintres. Par cela même que les rayons entrent dans l'appareil presque parallèles, l'image est d'une netteté incomparable.

A est un corps en cuivre cylindrique portant les appendices quadrangulaires I et L qui servent à le rendre immobile. C'est un niveau à bulle d'air et D une mire qui sert à placer le paysage dans le châssis B de la façon la plus favorable. Tel le paysage est compris dans le cadre B, tel il sera reproduit sur la glace sensible placée dans le châssis M. Ce châssis se compose des mêmes éléments que les châssis ordinaires.

E est un volet à ressort qui fait adhérer parfaitement la glace aux coins du verre afin qu'elle soit mathématiquement au foyer.

Cette disposition assure aux épreuves une netteté absolue et qu'aucune autre disposition ne peut procurer.

L'objectif G est double; sa longueur de foyer est combinée de telle sorte que toute image au delà d'une station de 5 à 8 mètres est donnée avec une netteté absolue. H est un obturateur ordinaire.

Pour faire des images qui ont $0^{m},09$ de hauteur sur $0^{m},08$ de largeur, il suffit de placer la chambre noire sur un pied à une distance de 7^{m} du modèle, tout est au point. La seconde figure représente la chambre automatique pour portraits.

Mégascope héliographique. — Les négatifs ou clichés obtenus avec la chambre automatique n'ont guère plus de 8 centimètres carrés. On obtient les positifs ou négatifs agrandis dans la proportion voulue à l'aide du troisième appareil que nous allons décrire.

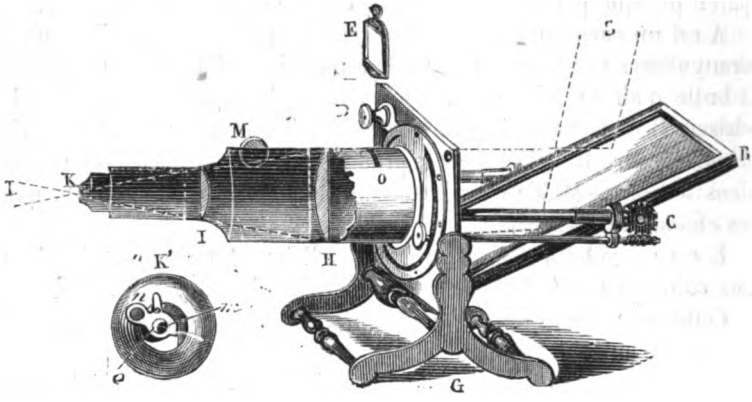
Le mégascope se compose d'un plateau de cuivre D qui se fixe, par deux vis, dans le volet en bois d'une fenêtre hermétiquement fermée et tournée vers le midi. Deux autres vis D et C agissent de dedans sur le miroir placé dehors; la première, au moyen d'une roue dentée, agit sur une crémaillère et fait tourner le miroir DC autour de l'axe horizontal de l'instrument; la deuxième par une vis sans fin agit en C sur un pignon et fait tourner le miroir autour d'un axe perpendiculaire au précédent.

Cette disposition permet au miroir BC de réfléchir la lumière dans la direction de l'axe de l'instrument.

La partie intérieure du plateau porte le tube O du mégascope. Ce corps en renferme un second pouvant glisser à frottement doux dans le premier au moyen d'une crémaillère et d'un pignon denté M. Ce second tube est terminé à ses deux extrémités par une lentille plano-convexe, dont les convexités sont tournées l'une vers l'autre. La première H présente 80^{mm} de diamètre; la seconde $1^{mm},50$.

Digitized by Google

Le tube est terminé en K par un diaphragme de $0^m,003$ de diamètre, pouvant se placer au foyer principal du système amplifiant.



Mégascope héliographique.

L'intérieur du tube K vu de face, se ferme au moyen d'un petit obturateur *m* portant deux ouvertures; l'une libre *o* l'autre *n* garnie d'un verre jaune foncé.

Le mégascope étant fixé au volet d'une chambre parfaitement obscure, on introduit dans le petit châssis E le négatif sur verre, fourni par la chambre automatique; on a soin que ce négatif ne soit pas verni. On introduit ce châssis par l'ouverture *o* et en manœuvrant le miroir convenablement, les rayons réfléchis du soleil viennent traverser parallèlement l'image négative.

Ces rayons se croisent en K, où le diaphragme a pour but de bien délimiter le faisceau lumineux, et vont former une image qu'on reçoit sur un carton blanc afin de trouver, en le déplaçant à son gré, la position propre à la dimension de l'image qu'on veut obtenir. On met ensuite au point au moyen du bouton M qui déplace les lentilles.

Cela fait, on n'a qu'à mettre la glace collodionnée exactement à la place de l'écran. Pour cela on ferme K avec le verre jaune et l'on examine ainsi aisément si la glace est bien placée; on donne ensuite accès à la lumière en ouvrant l'obturateur.

La pose pour des épreuves de $0^m,70$ de côté, par un beau soleil, est instantanée.

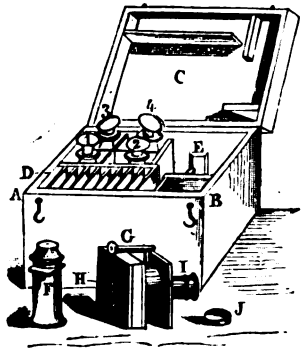
Si l'on ne veut pas faire du négatif une épreuve positive, on peut abréger le travail en recevant l'image agrandie directement sur une feuille de papier sensible. Cette manière d'opérer permet d'employer

Digitized by Google

de beaucoup plus grandes dimensions, et n'a de limite que la grandeur des feuilles de papier.

Chambre pour images microscopiques. — M. Bertsch a encore appliqué le principe du parallélisme des rayons à la reproduction des images microscopiques qui, entre les mains de M. Dagron, sont le point de départ de tant de délicieux bijoux. Un appareil qu'on peut presque enfermer dans la main permet de faire chez soi ces jolies épreuves. Une petite boîte d'acajou renferme tout le laboratoire du photographe.

ABCD boîte renfermant les glaces, les bassinets, la chambre noire et les microscopes ; G,H,I,J chambre automatique et son obturateur ; G alidade pour viser l'objet ; F microscope pour agrandir l'image. 1, 2, 3, 4 flacons renfermant les produits chimiques et servant de bassine pour sensibiliser et développer.



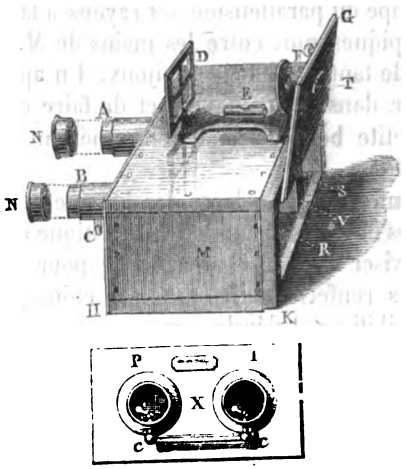
Chambre pour images microscopiques.

Après avoir si admirablement résolu le problème de la production des images monoculaires, M. Bertsch a courageusement abordé les images binoculaires ou stéréoscopiques ; et le succès de cette nouvelle campagne a été peut-être plus grand encore. Les vues stéréoscopiques sur verre obtenues avec les appareils que nous allons décrire offrent des perspectives admirables ; leur vérité et leur harmonie étonnent agréablement le regard ; on ne peut pas, sans les avoir vues, se faire une idée de l'effet qu'elles produisent.

Chambre automatique binoculaire. — Les cintres des deux objectifs A,B sont placés à 7 centimètres l'un de l'autre, c'est-à-dire à l'écartement moyen des deux pupilles, afin que les deux images obtenues puissent donner dans le stéréoscope la même sensation de relief que nous éprouvons en voyant la nature. L'angle sous-tendu par le champ de vision est de 30°. La chambre HKF se place sur un trépied

Digitized by Google

ordinaire, à dix pas environ des objets; le point de vue du tableau est choisi au moyen d'une alidade mobile DEF, disposée à la partie

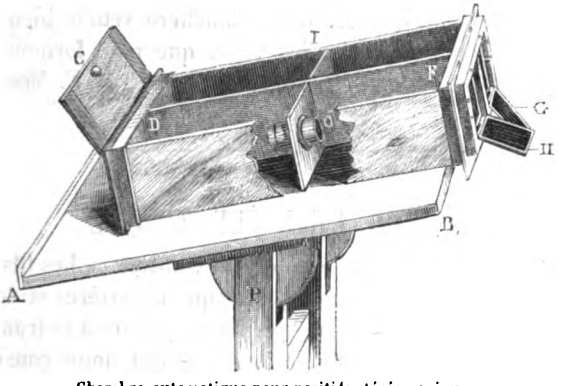


Chambre automatique binoculaire.

supérieure de la chambre HK. L'alidade DF s'accroche sur le dessus de la chambre au moyen de deux boutons; elle porte à son milieu un niveau à bulle d'air E nécessaire pour donner l'horizontalité à l'appareil. On enlève ensuite l'alidade et on la replace dans l'un des compartiments de la chambre noire, où elle reste suspendue à un crochet. La partie postérieure KS de la chambre a la forme d'un châssis négatif, muni de son volet G, portant un ressort qui presse la glace contre des coins en verre, dont l'épaisseur et la position sont mathématiquement calculées sur la longueur exacte du foyer chimique. Un diaphragme V immobile sépare la chambre M en deux parties RS, parfaitement isolées. Les objectifs achromatiques simples A et B sont munis d'obturateurs N,N, et reçoivent leur fermeture par un système fort ingénieux représenté en X. P,L sont les deux objectifs vus de face; ils sont formés, en avant des lentilles, par des diaphragmes fixes munis d'une très-petite ouverture centrale; une targette CC est articulée avec deux petits excentriques, de façon qu'en la poussant brusquement à droite ou à gauche, on ferme ou l'on ouvre instantanément l'accès à la lumière, et cela sans secousse. Les négatifs stéréoscopiques obtenus, il reste à obtenir les positifs qui devront prendre définitivement place dans le stéréoscope; le dernier appareil inventé par M. Bertsch permettra au premier venu de faire cette opération délicate.

Digitized by Google

Chambre automatique pour positifs stéréoscopiques. — La vérité de la perspective imposait ces deux conditions : 1° de ne pas dépasser l'angle que peut embrasser le champ d'un bon objectif; 2° de prendre les premiers plans du paysage à la distance moyenne où se placent les artistes pour copier une vue d'ensemble; et pour les remplir il a fallu ne donner aux négatifs que 6 centimètres de côté. Or, les épreuves stéréoscopiques ordinaires ont 8 centimètres de côté; il fallait donc, en quelques minutes, obtenir un agrandissement notable. La chambre repose par sa plate-forme AB sur un pied ordinaire d'a-



Chambre automatique pour positifs stéréoscopiques.

telier; c'est une petite caisse oblongue en bois de sapin bien de fil et vernie. Elle est divisée suivant sa longueur par un diaphragme DF, en deux portions égales, dont chacune porte en son milieu I, fermé par un second diaphragme, un système optique O, redresseur et amplifiant. Chacune des extrémités C,F se termine par deux châssis négatifs en cuivre, bien parallèles entre eux, mais d'inégale grandeur. Dans le plus petit GH on place le négatif double, le côté collodionné en dedans; dans l'autre D, dont on voit le côté C ouvert, on met une glace ou une feuille de verre taillée de la dimension ordinaire des stéréoscopes, et préparée au collodion humide. Chaque châssis porte son volet G,H que l'on ouvre soit simultanément, si la pureté des deux épreuves nègatives est la même, soit successivement et dans l'ordre nécessaire pour obtenir sur la glace en D, deux impressions d'égale force, avec des négatifs d'intensité différente. On expose à la lumière du ciel pendant quelques secondes le côté F de l'appareil où se trouvent les deux négatifs, et l'on obtient sur la glace collodionnée deux images positives redressées et agrandies, que l'on développera par les moyens ordinaires. On est dispensé, avec cet appareil, de la préparation toujours difficile et longue de plaque au collodion sec ou à

Digitized by Google

l'albumine. Une couple d'images stéréoscopiques peut être tirée, développée, séchée, recouverte d'un verre mince dépoli et bordée d'un papier noir, c'est-à-dire prête à servir en quelques minutes.

C'est un grand bonheur pour nous que d'avoir pu décrire et figurer d'ensemble cette charmante série d'appareils incomparables, les seuls vraiment qui mettent la photographie, et sous toutes ses formes, à la portée de tout le monde. L'idée de cette reproduction nous était venue à la lecture des livraisons du *Répertoire encyclopédique de photographie*, de M. de la Blanchère. Nous lui en fîmes part, et il voulut bien nous prêter quelques clichés dont M. Bertsch, depuis, a complété la collection. Que M. de la Blanchère veuille bien recevoir ici nos remercîments et agréer les vœux que nous formons pour le succès de son si intéressant répertoire. F. Moigno.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

Câbles électriques de MM. Siemens et Halske. — Les fils conducteurs sont à la télégraphie électrique ce que les artères et les veines sont à la circulation du sang; ce que les nerfs sont à la transmission des mouvements et des sensations; leur rôle est donc considérable, et c'est de leur bon fonctionnement que dépendent la rapidité, la régularité, la fidélité des dépêches télégraphiques. Le nombre des conducteurs ou cables électriques souterrains ou sous-marins imaginés et essayés jusqu'ici est déjà énorme; les derniers venus, ceux de MM. Siemens et Halske, que nous avons dit avoir été employés récemment par l'administration française, semblent être définitivement les meilleurs et nous avons résolu de les faire mieux connaître.

Isolement des fils. — Le conducteur, qui peut se composer d'un seul fil ou d'un faisceau de plusieurs fils en cuivre, est d'abord couvert d'une mince couche d'un composé isolateur connu sous le nom de « *Chatterton's compound*, » et ensuite d'une ou plusieurs couches de caoutchouc appliquées sur lui, suivant un nouveau procédé qui n'exige pas que le caoutchouc soit préalablement chauffé. Par ce procédé, le caoutchouc est appliqué sur le fil conducteur en deux bandes longitudinales rassemblées par une machine qui les dirige avec le fil entre deux rouleaux tranchants et les unit au moyen d'une grande pression. Lorsque les fils sont recouverts de plusieurs couches de caoutchouc, les jointures longitudinales de chaque couche se font à angle droit les unes des autres.

Le fil ainsi isolé est alors recouvert d'une autre couche de *Chat-*

Digitized by Google

terton's compound et ensuite de gutta-percha comme protection pour le caoutchouc.

On trouve que la combinaison du caoutchouc avec la gutta-percha réunit le haut degré d'isolement et la faible induction propre au caoutchouc, tandis que la gutta-percha offre une grande protection au caoutchouc pendant la manipulation.

La manière dont le caoutchouc est appliqué sur le fil conducteur produit un recouvrement exempt de toutes crevasses ou fentes et parfaitement concentrique, que le conducteur ne pourrait perdre par un degré de chaleur auquel il pourrait se trouver accidentellement exposé, car le caoutchouc retient sa solidité à une température à laquelle la gutta-percha s'amollit et permet au fil de quitter le centre de l'enveloppe isolatrice.

Les minces couches de *Chatterton's compound*, situées entre le cuivre et le caoutchouc, et entre le caoutchouc et la gutta-percha, maintiennent une adhésion ferme entre ces substances.

Le prix des fils recouverts de caoutchouc et de gutta-percha paraît au premier abord être plus élevé que celui des fils recouverts de gutta-percha seulement, mais pour établir un rapport exact entre ces prix, il faut tenir compte, pour les nouveaux fils, de leur faible induction et de leur faculté de transmettre les signaux électriques plus sûrement que les fils ordinaires.

Enveloppe extérieure. — Pour transformer les fils ci-dessus décrits en câbles, ils sont d'abord couverts de deux couches de fortes cordes de chanvre saturées de goudron, appliquées autour des fils dans un état partiellement étiré.

Ces cordes sont posées sur le fil dans une direction héliçoïdale et les torsions des deux couches sont opposées l'une à l'autre ; le câble est enfin revêtu d'une cuirasse flexible en bandes de cuivre, posées aussi dans une direction héliçoïdale et de manière à ce que chaque bande recouvre en partie la précédente. Ces bandes de cuivre sont appliquées autour du câble par une matrice en rotation qui en même temps comprime le tout ensemble.

La cuirasse ainsi formée ressemble quelque peu aux écailles d'un poisson formant une protection parfaitement flexible. L'enveloppe extérieure de ces câbles étant formée de cuivre phosphoré, qui n'est pas sujet à se décomposer dans l'eau de mer, ces câbles sont presque impérissables.

La force et la légèreté de ces nouveaux câbles, jointe à l'improbabilité qu'ils se dévident ou se tordent en nœuds, lèveront tous les risques et périls inséparables de la pose d'un câble couvert avec des fils de fer, et permettront que les câbles soient retirés d'eaux très-

Digitized by Google

profondes, même après qu'ils y auront été déposés depuis plusieurs années.

Ces câbles, à cause de leur légèreté et de leur flexibilité, sont adaptés à plusieurs usages en dehors de la télégraphie sous-marine ou souterraine, tels que pour le service militaire. Ils sont fabriqués de toutes grosseurs, depuis $0^{m},0045$, et à des prix qui n'excèdent pas ceux des câbles de même nature couverts avec des fils de fer.

OPTIQUE PRATIQUE

Les Spectres. — La production des spectres est facile à comprendre. Placez-vous devant une glace sans tain, parfaitement incolore, vous apercevrez votre image derrière la glace à une distance égale à celle où vous vous trouvez en avant; elle sera, il est vrai très-pâle, très-peu visible, mais distincte; on aperçoit ainsi, quand on voyage la nuit en chemin de fer, sa propre image se refléter dans la vitre de la portière et courir dans l'espace. Admettons maintenant qu'une au-

Le violon de Paganini.

tre personne passe derrière la glace et s'arrête précisément à la même distance où vous êtes en avant, vous la verrez directement, puisque

Digitized by Google

la glace est sans tain, et vous la verrez à côté de votre propre image. Que cette personne étende les bras, elle vous paraîtra saisir votre image et ne saisira que l'espace; qu'elle frappe le vide à coups d'épée, il semblera qu'elle transperce votre corps. Voilà tout le prin-

M. Robin se débattant dans les bras de la mort.

cipe des apparitions fantastiques, le spectre du théâtre n'est que cette image *imaginaire* résultant de la réflexion des rayons lumineux connue dans la science sous le nom d'*image virtuelle*. L'image virtuelle produite dans une glace sans tain est très-faible. On sait

Digitized by Google

bien que les effets lumineux résultent du contraste ; la flamme du gaz est brillante près de celle d'une bougie ; elle est rougeâtre et à peine visible près de la lumière électrique. On distingue peu l'image virtuelle sur une glace sans tain, parce que les rayons lumineux qui viennent peindre la personne ne sont pas plus intenses que ceux qui viennent de tous les points de la salle. Il suffit, pour rendre l'image éclatante, de corriger l'inconvénient en assombrissant la salle et en éclairant fortement la personne qu'il faut faire apparaître. L'image devient ainsi aussi brillante que sur une glace étamée. Il ne reste plus maintenant, pour produire l'illusion sur les spectateurs, qu'à faire en sorte que l'on voie l'image sans apercevoir la personne, que l'on aperçoive le spectre sans distinguer l'acteur. — Rien de plus simple. On place les acteurs sous la scène, dans le premier dessous, et on incline assez la glace placée au-dessus d'eux pour qu'elle reçoive les rayons qui les éclairent fortement et les renvoie horizontalement dans la salle à la hauteur de l'œil des spectateurs.

Il n'est plus personne qui ne conçoive maintenant tout le secret des fantômes de MM. Pepper, Hostein, Robin. S'agit-il par exemple du théâtre impérial du Châtelet ? A la fin du dernier acte du *Secret de miss Aurore*, l'assassin de James Conyers, le molosse, voit tout à coup sa victime se dresser au milieu des ombres de la forêt ; James Conyers apparaît dans la position où il a été tué, étendu sur un banc de gazon et agitant dans ses mains les billets de banque que lui a donnés miss Aurore. Le molosse se précipite sur le revenant, la hache à la main, mais il frappe en vain : les coups ne portent pas ; le spectre s'évanouit pour reparaître aussitôt ; son rire satanique répond seul aux inutiles efforts du molosse. En même temps se dessinent à droite et à gauche, sous les grands arbres, des fantômes, qui désignent le coupable à la justice des hommes.

On a déjà compris l'artifice. Au dernier acte, une trappe se soulève pour livrer passage à une grande glace de quatre mètres carrés. Cette glace transparente et perdue dans le demi-jour de la scène ne peut être aperçue du public. L'acteur qui joue le rôle de James Conyers s'étend tranquillement sur son banc de gazon dans le premier dessous du théâtre, à peu de distance de la glace. On l'éclaire très-fortement à l'aide de deux lumières de Drummond, et, immédiatement, son image se peint au-dessus sur la glace convenablement inclinée. Le molosse n'a qu'à courir derrière la glace à une distance marquée à l'avance et à frapper l'espace de sa hache, l'illusion se produit. Pour faire disparaître le spectre, il suffit de ne plus éclairer l'acteur, et inversement. Les fantômes qui accompagnent le spectre de James Conyers sont produits par deux autres glaces disposées à côté de la pre-

Digitized by Google

mière. Les fantômes en chair et en os, placés sous la trappe, se reflètent sur ces glaces. On conçoit très-bien que les spectres ainsi évoqués n'étant en définitive que des images identiques à celles que nous voyons tous les jours dans nos miroirs, aient leurs formes trop accusées, trop nettes. Ces spectres pèchent par excès de réalité. Il faudrait voir d'abord vaciller dans l'ombre une forme vaporeuse, indécise. Elle grandit, se transforme et laisse apercevoir comme sortant d'un linceul un spectre aux traits sinistres ; elle s'avance lentement, pas à pas, au milieu d'une atmosphère livide, disparaît soudain pour reparaître de nouveau et disparaître encore! On obtiendrait ces effets en tirant un parti convenable de la lumière à l'aide de verres colorés. On projetterait des teintes verdâtres sur une partie du corps, rougeâtres sur les yeux, bleuâtres sur un autre point. Il est évident que les fantômes actuels ne sont que l'enfance de l'art. Quant à la netteté trop grande des contours, on y remédierait vite en brûlant de l'encens devant l'acteur, mêlé même, s'il était besoin, avec un peu de feu de Bengale de couleur appropriée. Le nuage se reproduirait dans la glace et donnerait au spectre l'apparence indécise qui lui manque. Les apparitions de nos théâtres réclament au plus vite un artiste capable de joindre à l'expérience des physiciens les connaissances nécessaires pour diriger les effets scéniques.

M. Robin qui n'est pas gêné par les nécessités de la mise en scène, se sert bien des images virtuelles ; en précisant à l'avance les points où les spectres paraissent marcher derrière la glace, il peut passer ses bras à travers leur corps, se perdre, pour ainsi dire, au milieu de leurs formes impalpables, les étreindre sans jamais pouvoir les saisir.

HENRY DE PARVILLE

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Construction des grands tunnels par M. Toni Fontenay, ingénieur civil. — L'établissement de chemins de fer au travers des Alpes, pour relier l'Italie avec tous les pays qui la confinent au nord, est à l'étude; depuis plusieurs années on a déterminé les principaux passages dont l'ouverture est importante, tant au point de vue industriel qu'au point de vue politique. On sait que le passage du mont Cenis est en cours d'exécution depuis six ans, et on évalue à une douzaine d'années le temps qu'exigera encore son achèvement.

La grande altitude à franchir a fait d'abord renoncer à passer à ciel ouvert par des cols trop froids; d'autre part, l'impossibilité de

Digitized by Google

percer des puits d'extraction d'une profondeur exagérée a conduit à entreprendre les grands souterrains par les deux extrémités seulement, comme on fait au mont Cenis, où l'on passera à 1 611^{m} au-dessous du faîte. Mais alors la durée excessive des travaux les rend inexécutables par les moyens ordinaires. C'est pourquoi M. Sommelier a adopté et mis en pratique des moyens nouveaux, consistant principalement à remplacer le travail du mineur pour le forage des trous de mine, par le travail de machines nouvelles, mues par l'air comprimé par des chutes d'eau. Ce sont ces moyens qui permettent d'espérer l'achèvement du tunnel du mont Cenis en 12 années environ, pour les 10 kilomètres qui restent encore à percer, en les attaquant par les deux bouts seulement.

Le mémoire de M. Fontenay, dont nous donnons ici une analyse succincte, est une pièce à l'appui d'une soumission présentée par lui au gouvernement italien, par laquelle il se chargerait à forfait d'exécuter tout le tunnel du mont Cenis dans un délai de six ans et six mois. Précédemment M. Fontenay avait offert de se charger, aussi à forfait, des cinq kilomètres du milieu de ce qui reste à faire; pendant qu'il construirait cette partie moyenne, les deux ateliers existants, continuant d'avancer par les deux bouts, feraient chacun deux kilomètres et demi, et le tout serait achevé en six ans et six mois. La soumission est sérieuse, car elle est appuyée de l'offre d'un cautionnement d'un million.

Inconvénients des puits. — Les puits trop profonds sont impraticables, parce que leurs inconvénients croissent rapidement avec la profondeur. Quand un mineur travaille au fond d'un puits de plusieurs centaines de mètres de profondeur, il est exposé continuellement à des dangers qui ne peuvent moins faire que de l'oppresser, de le paralyser en grande partie. Quelques grains de sable tombant dans le puits doivent produire l'effet d'un coup de fusil chargé de petit plomb, une pierre grosse comme une noisette peut faire l'effet d'une balle, grosse comme le poing, l'effet d'un boulet de canon. Une benne qui bute contre les parois suffit pour mitrailler l'ouvrier, et si elle se décroche, il est sûr d'être écrasé. Il ne peut s'éloigner ou s'approcher de son travail qu'avec le secours d'une équipe placée à l'orifice du puits. Pour ces motifs et pour plusieurs autres faciles à concevoir, le fonçage n'avance qu'avec une lenteur désespérante dès que la profondeur dépasse quelques cents mètres. Aussi aucun praticien n'oserait entreprendre de percer des puits de 500 à 1 500^{m} de profondeur, comme il en aurait fallu au mont Cenis.

Galeries inclinées. — C'est pour éviter ces inconvénients des grands puits que M. Fontenay veut les remplacer systématiquement par des

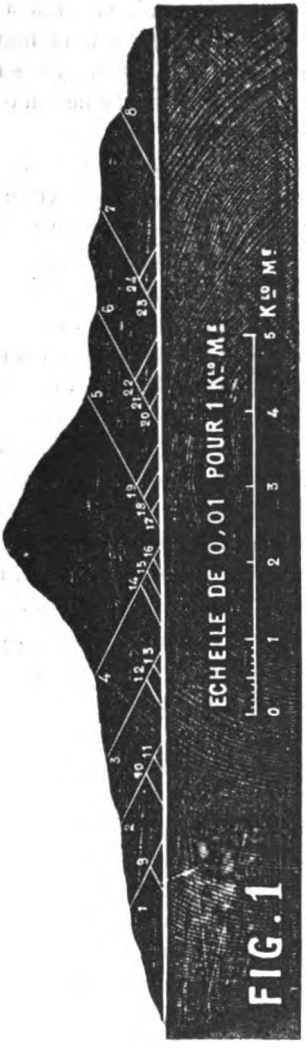
Digitized by Google

galeries inclinées. En leur donnant une pente de 2 de base pour 1 de hauteur au maximum, il obtient de très-grands avantages sur les puits verticaux. Cette pente est celle d'un escalier assez doux; c'est à peu près la plus roide sur laquelle l'homme peut monter assez facilement sans escalier; cette pente étant plus douce que le talus naturel des remblais, une pierre abandonnée sur cette pente ne peut pas rouler bien bas; elle ne tarderait pas à s'arrêter, lors même qu'on la lancerait exprès; elle ferait trois ou quatre bonds, puis elle se coucherait à plat. En donnant à ces galeries une section verticale de $2^m,20$ de hauteur sur $2^m,40$ de largeur, on peut partager cette largeur en trois; le milieu reçoit une petite voie de fer pour le passage des petit wagons; d'un côté on établit un escalier de $0^m,80$ de largeur et de l'autre les tuyaux destinés à amener de l'air comprimé, à emmener l'air vicié, et les eaux que la galerie peut rencontrer. Il est très-facile de mettre les ouvriers occupés au fond entièrement à l'abri de tout danger provenant de la chute des corps pesants, de l'explosion des mines, de l'invasion des eaux, ainsi que nous l'expliquerons en détail plus loin. Ainsi la dépense et la durée d'exécution d'une telle galerie sont proportionnelles simplement à sa longueur. Avec le travail mécanique de l'air comprimé, la dépense par mètre courant et la vitesse d'avancement sont sensiblement les mêmes que pour la galerie d'axe du tunnel que l'on veut construire. On peut donc, quel que soit le profil de la montagne à percer, se procurer des points d'attaque multipliés, absolument comme avec le système des puits; avec cette différence que les plus grandes profondeurs de galerie inclinée que demanderont les souterrains des Alpes n'exigeront qu'une durée de cinq ou six ans au plus, tandis que les puits sont impraticables à tous ces passages.

Flexibilité de ce système de galeries. — Un des grands avantages du système des galeries inclinées, c'est son extrême flexibilité. Une conception géométrique bien simple va en donner une idée. Le tracé du souterrain étant donné, supposons que l'on veut faire aboutir une galerie en un point déterminé de ce tracé. Il faut imaginer un cône droit dont ce point est le sommet et dont les génératrices ont la pente adoptée pour les galeries : ce cône coupe la surface de la montagne suivant une courbe fermée dont tous les points peuvent servir d'orifice d'entrée, et le plus bas de ces points donnera la galerie la plus courte. Réciproquement, d'un point d'entrée donné, on peut diriger une galerie inclinée le long de toutes les génératrices d'un cône ayant son sommet en ce point, avec la pente adoptée pour les galeries. Mais il y a plus, rien n'oblige à conserver rigoureusement la pente maximum adoptée : on peut s'en écarter pour éviter une difficulté locale,

Digitized by Google

pour chercher un avantage local, tel qu'une roche moins dure à percer, moins pénétrée de veines d'eau, moins sujettes aux éboulements; et enfin, ce qui met le dernier trait au tableau du système des galeries inclinées, on peut, d'un point quelconque d'une telle galerie, faire partir un embranchement suivant la pente adoptée, puis employer encore des embranchements de second ou de troisième ordre. L'ensemble des galeries partant du même orifice d'entrée peut ainsi devenir branchu comme un arbre ; et alors le tronc supérieur étant commun à plusieurs branches inférieures, la part de dépense afférente à chaque point d'attaque du grand souterrain décroît considérablement.



La figure 1 s'explique maintenant d'elle-même. Elle offre un type de *réseau de galeries inclinées*, appropriées à un profil de montagne qui est lui-même une sorte de type très-ordinaire dans les hautes montagnes. Deux grandes galeries numérotées 4 et 5, partant des pieds des parties les plus escarpées des deux flancs de la montagne, aboutissent au tracé du tunnel vers son milieu, sans qu'on ait à s'inquiéter de la hauteur du faîte; chacune de ces grandes galeries envoie par des rebroussements plusieurs branches qui se retournent vers les deux extrémités du tunnel. Dans l'exemple figuré ci-contre ces deux galeries aboutissent ainsi, directement et par leurs 6 embranchements, en 8 points du tunnel, ce qui fournit 16 points d'attaque; on voit que le tronc (4,14) est commun à quatre doubles points d'attaque, puis la partie (14,15) à trois doubles points d'attaque et la partie (15,16) à deux doubles points d'attaque; et de même pour la galerie qui entre au point 5. La galerie n° 1 a un embranchement, le n° 2 a les deux branches 10 et 11, le n° 3 envoie de même en arrière les deux branches 12 et 13, etc. On

Digitized by Google

obtient ainsi, avec 8 galeries principales, 24 doubles points d'attaque du tunnel. Celui-ci est donc attaqué par 48 points intermédiaires, ce qui fait 50 ateliers avec ceux des extrémités. Et la durée totale des travaux devient absolument indépendante de la longueur du souterrain : elle dépend seulement de la longueur à percer pour une des deux plus longues galeries, depuis son point d'entrée jusqu'au point du tunnel où elle doit rencontrer celle qui vient de l'autre flanc de la montagne.

On pourrait croire qu'il faut disposer l'ensemble des galeries principales et de leurs branches de manière que tous les couples d'ateliers qui s'avanceront dans le tunnel au-devant l'un de l'autre se rencontrent en même temps. Mais M. Fontenay, en praticien consommé, s'écarte un peu de cette disposition. Pour un profil tel que la figure 1, il fait en sorte que l'un des ateliers venant par la galerie n° 8 rencontre celui qui arrive par la branche 24 de la galerie n° 7, en même temps que l'autre atelier de la galerie n° 1 rencontre l'atelier qui est entré par la tête du tunnel, à droite de la figure : dès lors on rectifie les alignements depuis cette extrémité du tunnel jusqu'au bout de ce qui a été percé par la branche 24, et on commence à battre au large dans toute cette étendue. Les déblais de l'élargissement et les matériaux de la construction définitive sortent et entrent par la tête du tunnel, et les galeries 7 et 8 ne servent plus que pour une ventilation puissante qu'il faudra modérer. En continuant de même, on ne commence à battre au large, dans les sections successives du tunnel, qu'après avoir rectifié leurs alignements, et en communiquant avec une extrémité. Ainsi la durée des travaux comprend, en général :

Un temps perdu pour l'installation,

Le temps nécessaire pour que les deux plus grandes galeries communiquent entre elles par le tunnel ;

Et la durée du parachèvement d'une section centrale.

Application à divers passages des Alpes. — Le mémoire de M. Fontenay donne en détail l'application de ce système au mont Cenis, au moyen de quatre galeries, deux sur chaque versant, ayant chacune un embranchement. En admettant la vitesse d'avancement de 400 mètres par an pour tous les ateliers, tant pour ceux des deux extrémités qui sont en pleine activité, que pour tous ceux des galeries, on trouve qu'il faudrait six ans trois mois, en partant du jour où ces galeries inclinées seraient commencées.

Le système est ensuite appliqué d'une manière sommaire aux passages étudiés dans les Alpes, dont l'auteur a pu se procurer les profils. Le tableau ci-dessous résume les éléments des profils et les durées calculées pour les travaux.

Digitized by Google

NOMS DES PASSAGES.	LONGUEUR DU TUNNEL.	HAUTEUR DU FAITE AU-DESSUS DU TUNNEL.	ALTITUDE DES DEUX TÊTES.		NOMBRE DES				PLUS GRANDE LONGUEUR A PERCER.	VITESSE D'EXÉCATION		DURÉE DES TRAVAUX CALCULÉE.
			NORD.	SUD.	GALERIES PRINCIPALES.	EMBRANCHEMENT DE 1er ORDRE.	EMBRANCHEMENT DE 2me ORDRE.	POINT D'ATTAQUE DU TUNNEL.		PAR JOUR.	PAR AN.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	m.	m.	m.	m.					m.	m.	m.	ans. mois.
MONT CENIS.	10 000*	1,611	1,205	1,335	4	4	»	18	2 500	1,10	400	6, 6.
LAUTARET.	6 473	350	1,698	1,706	6	3	»	20	850	1,10	400	3, 8.
SPLUGEN.	12 000	750	1,500	1,260	9	7	2	38	1 425	1,00	365	5, 5.
BERNARDIN.	10 100	600	1,650	1,434	7	5	2	30	1 075	*id.*	*id.*	4, 6.
LUKMANIER, vallée de la Cristalline	9 500	850	1,500	1,500	7	2	»	20	1 175	*id.*	*id.*	4, 9.
SAINT-GOTHARD.	10 000*	750	1,500	1,300	8	7	2	36	1 325	*id.*	*id.*	5, 2.
GRIMSEL.	9 750	700	1,315	1,500	7	6	2	32	1 175	*id.*	*id.*	4, 9.
ALBRUN (Geispfad). . . .	8 900	900	1,500	1,325	7	6	2	32	1 625	*id.*	*id.*	6, 0.
SIMPLON, 1er tracé, exploré depuis longtemps. . . .	9 000	800	1,500	1,350	6	6	2	30	1 425	*id.*	*id.*	5, 0.
SIMPLON, 2me tracé, à l'étude	13 500	2,000	1,070	1,070	8	6	»	30	1 925	*id.*	*id.*	6, 9.
SIMPLON, 3me tracé, à l'étude	16 000	2,000	1,070	950	10	3	»	28	1 700	*id.*	*id.*	6, 2.

* Non compris les deux kilomètres qui étaient déjà percés à l'époque de la rédaction du Mémoire.

Digitized by Google

On remarquera que les durées des travaux sont complétement indépendantes des longueurs des souterrains ; elles ne dépendent que très-indirectement de la hauteur du faîte au-dessus du tunnel, à cause de l'influence de cette hauteur sur la plus grande longueur à percer par un atelier ; cette dernière longueur donne seule la mesure du temps nécessaire, auquel M. Fontenay ajoute 18 mois, savoir, un an pour l'installation des appareils, et six mois pour parachever les travaux après que la communication est ouverte d'une tête à l'autre.

Au reste, les profils sur lesquels M. Fontenay a combiné ses réseaux de galeries inclinées sont déduits de renseignements trop peu nombreux; ils manquent notamment de points connus au pied des deux pentes roides qui existent presque toujours des deux côtés du faîte; et en complétant ces profils par l'indication de cette concavité, on abrégerait sensiblement la plus grande longueur à percer, et par suite la durée des travaux. De plus les profils sont ceux qu'on a étudiés en vue du procédé de percement par les deux bouts, et il n'est pas douteux qu'on trouverait sur les flancs des montagnes des dépressions profondes qu'on utiliserait avec avantage. Par exemple, depuis que le mémoire de M. Fontenay a été communiqué à quelques ingénieurs, M. Oppermann en ayant donné un résumé en une page dans ses *Nouvelles Annales de la construction*, un ingénieur suisse, M. Jacquemin, a utilisé cet aperçu pour étudier un nouveau projet du Simplon, sur lequel le gouvernement du canton de Vaud a consulté l'auteur du système. C'est ce projet à l'étude qui aurait, suivant les modifications indiquées par M. Fontenay, dans un cas 13 500 mètres, et dans l'autre 16 kilomètres de longueur au lieu de 9, et qui cependant n'exigerait que vingt et un mois ou quatorze mois de plus, parce qu'on y profiterait de dépressions considérables des flancs de la montagne. On pourra trouver singulier le choix d'un souterrain de 16 kilomètres au lieu de 9 : il sera motivé par une altitude des têtes moindre de 400 mètres, qui placera le reste du chemin dans le fond des grandes vallées au lieu de le laisser sur des flancs de montagnes plus ou moins escarpées et toujours très-accidentées. Ce changement d'altitude diminuera les inconvénients du climat, la roideur des pentes et des courbes, les petits ouvrages d'art et les petits tunnels, rapprochera le chemin des lieux habités, et diminuera la dépense des parties basses du chemin, au point de dépasser de plusieurs millions l'accroissement de dépense dû à l'allongement du tunnel. Celui-ci coûtera plus cher, mais le chemin tout entier coûtera moins, en passant à 1 000 mètres d'altitude qu'en s'élevant jusqu'à 1500 mètres, pour abréger le souterrain. Cet exemple montre que les ressources du nouveau système peuvent exercer une influence utile sur l'ensem-

Digitized by Google

ble des tracés des chemins des Alpes, en donnant à l'ingénieur des facilités inattendues pour le choix de l'emplacement des têtes du grand souterrain. Celui-ci ne commande plus le reste du tracé d'une manière aussi absolue, il peut être changé utilement en vue de l'économie des parties basses.

Perforateur proposé. — Il nous reste à donner une idée de quelques détails importants des moyens mécaniques d'exécution décrits par M. Fontenay. Parlons d'abord du perforateur mû par l'air comprimé qu'il propose de substituer à ceux qui fonctionnent au mont Cenis. Ceux-ci en effet ne pourraient pas s'appliquer commodément au percement des galeries inclinées, surtout à cause du poids énorme de l'affût qui porte les machines-outils. Les nouveaux appareils projetés sont représentés dans les figures 2 et 3. (Voir la petite planche gravée.) Ils n'ont que $0^m,97$ de longueur au lieu de $2^m,70$, ce qui permet de biaiser beaucoup les trous de mine; ils ne pèsent chacun que 80 kilogrammes au lieu de 200, quoiqu'ils frappent des coups plus forts et plus rapides qu'au mont Cenis. Voici leur description abrégée, que tout mécanicien comprendra sans peine, à l'aide des figures 2 et 3.

AB. Cylindre de travail.

I. Boîte du tiroir distributeur amenant l'air comprimé à 5 atmosphères.

K. Pignon à cames poussant le tiroir.

L. Piston de la tige du tiroir appuyant cette tige contre les cames du pignon par la pression de l'air moteur.

M. Lumière donnant l'air moteur à l'arrière du piston porte-outil.

C. Piston à tige creuse, portant en avant la barre à mine.

DE. Barre carrée, cannelée, pénétrant par un trou carré dans la tige creuse, fixée dans le sens de sa longueur par un collet rond qui traverse le fond postérieur du cylindre de travail AB.

N. Lumière conduisant l'air au trou d'échappement O, pendant le recul du piston.

P. Lumière constamment ouverte, donnant l'air moteur à la face antérieure du piston.

Dans la position actuelle du tiroir, le piston avance en vertu de l'excès de la section postérieure sur la section antérieure. Quand le tiroir ferme M et ouvre N, le piston est ramené par la pression sur toute sa face antérieure. Avant qu'il arrive au bout A du cylindre, il ferme lui-même la lumière N, et ne peut continuer à reculer qu'en comprimant l'air dans l'espace perdu, qui fait ainsi matelas pour empêcher le choc contre le fond du cylindre.

Digitized by Google

Q. Clapet à boulet, disposé de manière que le piston trouve un matelas d'air, avant de heurter le fond antérieur du cylindre, dans le cas où il ne serait pas déjà arrêté par le roc au fond du trou de mine.

H'. Roue à rochet, tournant un peu à chaque mouvement du tiroir, communiquant sa rotation à l'engrenage conique HG.

HG. Roue conique, faisant tourner avec elle la barre carrée DE, dans son collet cylindrique, d'un petit angle à chaque coup de piston, pour changer la direction du taillant de la barre à mine dans le fond de son trou.

R. Robinet servant à diminuer à volonté l'orifice d'échappement, ce qui réduit la course du piston quand l'ouvrier veut rendre les coups moins violents et plus prompts.

Le tout est attaché à une forte plaque de tôle, percée de plusieurs rangées de trous disposées en cercle autour de l'arbre du pignon à cames. Trois de ces trous reçoivent des boulons fixant la direction de l'appareil autour de l'arbre du pignon, sur une forte poutre armée de trois couples de perforateurs.

La figure 4 représente la poutre vue de côté et portant six perforateurs. (Quoiqu'on n'en ait dessiné que trois, dans trois inclinaisons différentes, rien n'oblige à donner la même inclinaison aux deux appareils de chaque couple.)

Cette poutre est un gros prisme creux en forte tôle. Elle est armée à ses deux bouts de forts verrins, qui la serrent par des griffes dans des entailles pratiquées au plafond et au ciel de la galerie. Elle est en outre elle-même entaillée de plusieurs coches, où l'on adapte au besoin des contre-fiches, pour arc-bouter la poutre en arrière. On lui donne ainsi toute la fixité nécessaire pour résister aux puissantes vibrations des appareils, sans avoir besoin d'un poids comparable à celui de l'affût qui porte les perforateurs du mont Cenis.

Cette poutre, fermée de toutes parts, contient dans le bas une très-petite machine à air comprimé, de la forme des machines à vapeur ordinaires, commandant les arbres des trois couples de perforateurs, à l'aide d'engrenages renfermés également dans la poutre.

Enfin, en avant de la poutre en tôle, un support en bois, serré par un verrin, entre le plafond et le ciel de la galerie, est disposé pour soutenir les six barres à mine, au moyen de colliers fixés par des vis de pression, et portant des anneaux dans lesquels glissent les barres. Chaque anneau soutient aussi un bec de chalumeau analogue à la lance à eau des pompes à incendie ; c'est un injecteur recevant, par un tuyau, de l'eau poussée soit par la colonne d'eau renfermée dans la conduite d'épuisement, soit directement par l'air comprimé.

Digitized by Google

Cette eau jaillit le long de la barre à mine, pour mouiller le trou et délayer la poussière du roc broyé. Ce support doit se placer à une distance du front d'attaque un peu plus grande que la course des pistons quand on commence les trous.

L'ouvrier peut disposer les pignons à cames de manière que les 18 coups par seconde partagent le temps exactement; je présume qu'alors ces coups feront entendre un son grave, continu et bien égal.

Enfin deux poutres semblables, munies chacune de ses six perforateurs, complètent le système de forage que l'on peut installer au fond de chaque galerie inclinée, et plus tard au fond des attaques de la galerie d'axe. (Voir le plan, figure 5.)

Quand les perforateurs d'une poutre ont achevé leurs six trous, on la change de place ou de direction. Le biais considérable que le système comporte permet d'attaquer la roche de la manière la plus avantageuse, suivant les circonstances et suivant l'habileté de l'ouvrier. Et quand les douze perforateurs ont criblé le front d'attaque du nombre de trous jugé convenable pour une reprise, on décroche les barres à mine, et on amène par derrière les poutres un *wagon à grues*, sur lequel on les couche toutes deux pour les emmener derrière un *bouclier*, dans une garc latérale disposée à cet effet, afin de laisser passer ensuite les wagons de terrassement. (Le wagon à grues est décrit et dessiné dans le mémoire de M. Fontenay. Nous n'en parlerons pas autrement ici.)

Le bouclier est une cage en bois montée sur roulettes, partagée en trois compartiments par des cloisons longitudinales; celui du milieu sert au passage des wagons, et on le ferme par des portes solides quand on charge les mines. Un des compartiments latéraux contient une pompe d'épuisement mue par l'air comprimé, un treuil à air comprimé pour manœuvrer le wagon à grues, et le pavillon d'un tuyau acoustique pour la communication vocale avec l'extérieur. Le troisième compartiment est obstrué à demi, à droite et à gauche alternativement, par de fortes cloisons disposées comme des coulisses de théâtre, entre lesquelles un homme peut passer en zigzag. C'est par là que le chargeur s'en va quand il a allumé les mèches de quelques cartouches. Enfin une porte solide protége le bouclier en arrière contre le choc d'un wagon qui viendrait à se décrocher sur la voie de la galerie inclinée.

En comparant ce projet aux machines du mont Cenis, je ne serais pas étonné que la vitesse d'avancement fût augmentée de moitié, ce qui réduirait d'un tiers les termes proportionnels des délais calculés au tableau ci-dessus.

Digitized by Google

Machine d'épuisement. — Pour épuiser les eaux que l'on peut rencontrer, M. Fontenay propose l'emploi de l'air comprimé, dans une machine extrêmement simple, dont nous donnerons une idée. L'air moteur ayant une pression de six atmosphères, dont cinq sont disponibles, agit directement sur l'eau qui remplit un récipient, et la refoule par des tuyaux d'ascension à 50 mètres de hauteur. Dès que l'eau s'abaisse assez dans le récipient, elle cesse de soutenir un gros flotteur intérieur, dont le poids entraîne une tige qui fait marcher un tiroir distributeur. Celui-ci ferme l'arrivée de l'air moteur et ouvre l'échappement de l'air qui a chassé l'eau du récipient. Cet air s'échappe par un bec dirigé vers la sortie dans l'intérieur d'un gros tuyau en planches, où il entraîne l'air vicié. Ou, si on le préfère, cet échappement est dirigé vers le fond de la galerie; c'est alors de l'air neuf qui est entraîné dans le gros tuyau en planches avec l'air d'échappement, et l'air vicié s'en va par la galerie, à mesure que l'air neuf prend sa place dans le fond. Dès que l'air comprimé s'est échappé du récipient, un renversement spontané de deux clapets ferme la communication du tuyau d'épuisement avec le récipient, et fait communiquer librement celui-ci avec une bâche ou réservoir libre. La bâche reçoit l'eau qui s'écoule du haut de la galerie, ainsi que celle qui vient de cinquante mètres plus bas, refoulée par une autre machine semblable, ou par la pompe logée dans un compartiment du bouclier. Lorsque le récipient est plein, son eau soulève le flotteur qui change la position du tiroir, pour introduire de nouveau l'air comprimé dans le récipient, et ainsi de suite. Ces indications suffisent amplement à tout mécanicien un peu exercé pour étudier les détails; mais je doute que l'on puisse les disposer d'une manière plus simple et plus heureuse que M. Fontenay. Quelques personnes ont cru qu'il fallait ajuster un joint exact entre le flotteur et la paroi intérieure du récipient, mais c'est une erreur : il suffit que le poids du flotteur et son volume soient capables de manœuvrer le tiroir. Celui-ci est la seule pièce d'ajustage de cette machine.

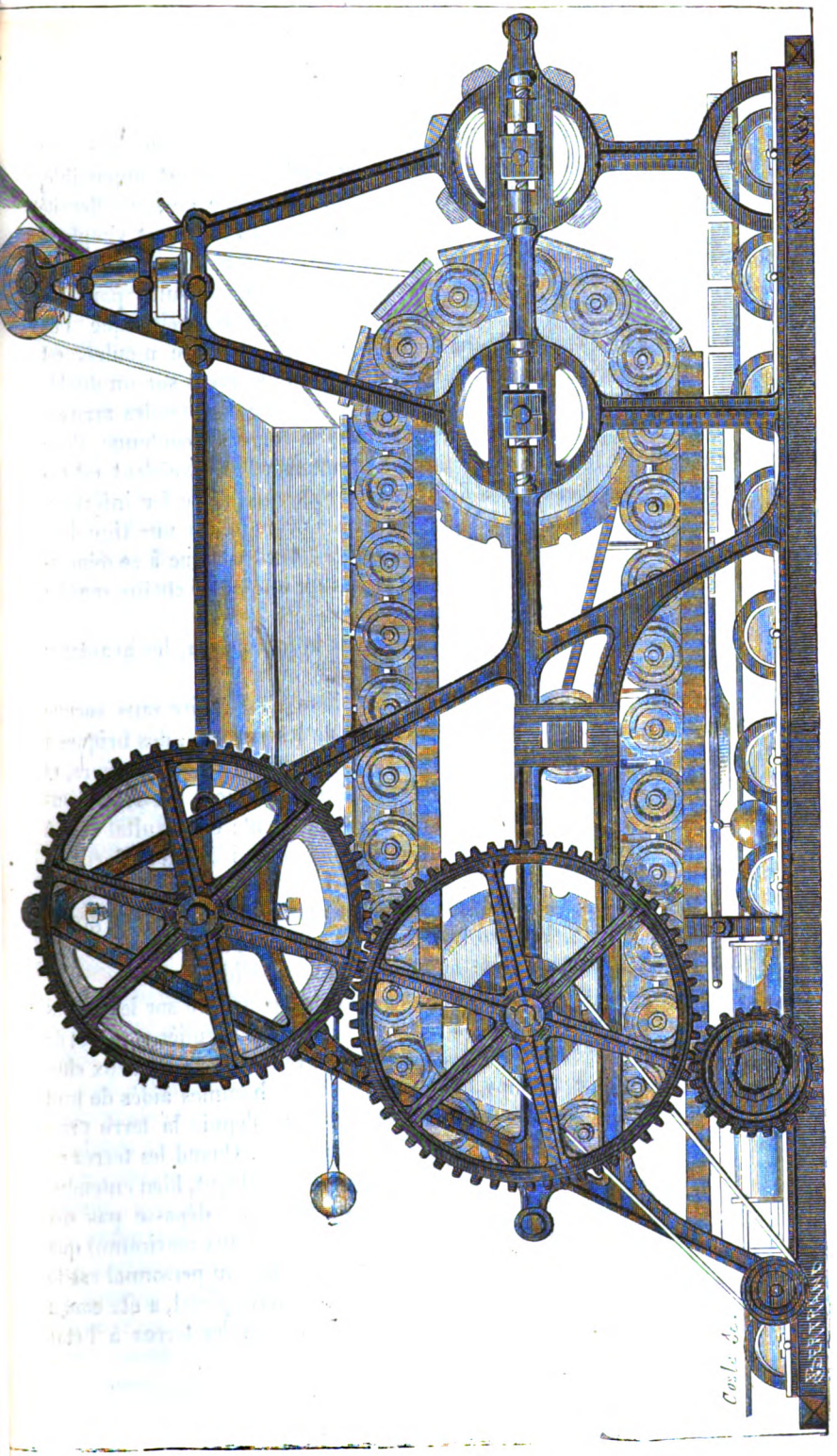
Appréciation du système. — Tel est dans son ensemble le nouveau système proposé par M. Fontenay, pour la construction des grands tunnels qu'exigent les diverses traversées des Alpes. C'est un perfectionnement considérable de ce qu'on appelle *descenderie* en termes d'exploitation de mines, perfectionnement tel que le procédé devient tout nouveau et pourra remplacer les puits de mines aussi avantageusement que les puits d'extraction des grands tunnels. L'auteur a pris pour point de départ, comme c'est le droit de tout inventeur, les découvertes antérieures et récentes. Nous ne parlerons pas ici de difficultés nombreuses de détail, qu'il a prévues et résolues en construc-

Digitized by Google

teur habile, en praticien consommé. L'analyse qui précède suffit pour appeler l'attention des hommes spéciaux sur le mémoire, et même au besoin pour mettre sur la voie de la plupart des solutions que nous avons dû élaguer, pour éviter la longueur. Il nous semble manifeste que ces solutions rendent désormais possible, dans des délais relativement très-courts, l'établissement des voies ferrées au travers des chaînes les plus abruptes et les plus élevées. Nous insisterons seulement sur l'importance de la brièveté de l'exécution. C'est une erreur économique très-grave, de ne pas compter l'intérêt des capitaux employés depuis l'époque où chaque somme est dépensée jusqu'à celle où les travaux deviennent effectivement utiles. S'ils se font avec les capitaux des compagnies, celles-ci sont bien forcées de tenir compte des intérêts des dépenses faites; mais lors même que les travaux sont payés par un gouvernement, sans emprunt, avec les produits actuels de l'impôt, on se trompe encore si l'on ne tient pas compte des intérêts. Car les travaux publics exécutés par l'État sont payés par le public sur le produit de tous les travaux du corps social entier; et jusqu'à l'époque où ils produisent une utilité en rapport avec la dépense, ils constituent une charge qui pèse sur tout le monde. Au point de vue politique même, il est clair que les travaux de haute utilité contribuent à la stabilité des gouvernements, mais seulement à dater du jour où cette utilité passe de l'état d'espérance à la réalité effective : jusque-là ce sont des charges publiques plus nuisibles qu'utiles à la stabilité. Alors le doute et l'impatience se développent d'une manière fâcheuse et même injuste, en croissant bien plus vite que les délais. Tout ce qui peut accélérer l'achèvement des grandes entreprises porte donc en soi un caractère d'utilité économique et politique. Le système de M. Fontenay est donc une œuvre de bon citoyen, en même temps qu'une heureuse application d'un talent remarquable.

Fabrication mécanique des briques. *Machine de M. Milch.* — Aujourd'hui que les constructions s'élèvent de toutes parts comme par enchantement sur tous les points du territoire, et que les anciens chantiers de fabrication des briques sont impuissants à fournir aux besoins de la consommation, nos lecteurs apprendront avec plaisir que le génie mécanique est venu à leur aide, et met dès aujourd'hui à leur disposition des engins vraiment extraordinaires. La machine que nous allons décrire, et qui peut produire jusqu'à 1 500 briques par heure, a été inventée par un mécanicien belge, M. Milch, mort, hélas! avant d'avoir joui de son triomphe, mais qui a eu heureusement pour successeur et pour continuateur un homme éminemment intelligent et actif, M. Ernest Kreutzer. Le cliché, mis par

Digitized by Google



Digitized by Google

M. Kreutzer à notre disposition, donne une idée assez complète de la machine, et pour la faire parfaitement connaître, il suffira d'une courte description; avouons cependant qu'il est impossible, sans l'avoir vue fonctionner, de se faire une idée de son efficacité et de sa puissance. Construite en fonte et en fer, elle est simple et solide; son installation est peu coûteuse; sa longueur n'étant que de 6 mètres et sa largeur de 3 mètres, un hangar suffit pour l'abriter. Elle peut être mue par une force motrice quelconque. Une chaîne sans fin, sur laquelle sont montés quarante moules, est mise en mouvement par des engrenages, et se meut sur un double chemin de fer, supérieur et inférieur. Lorsque les moules arrivent à la partie supérieure, sous la caisse où la terre est contenue, ils se remplissent; la terre y est fortement entassée, et l'excédant est enlevé par un couteau qui affleure. Arrivés au chemin de fer inférieur, les moules rencontrent un plan incliné, qui repousse une tige dont chaque fond mobile est garni; les briques tendent donc à se démouler, et elles sont reçues sur des planches qu'une autre chaîne sans fin dirige et porte au loin.

L'emploi de cette machine offre, dans la fabrication, les avantages suivants :

La terre étant employée à l'état plastique (c'est-à-dire sans aucune addition d'eau), donne, sans nécessité de les rebattre, des briques à arêtes vives, de poids et de dimensions rigoureusement uniformes, et tellement compactes qu'on les empile immédiatement sur 15 de hauteur, de là une grande économie d'emplacement: ce résultat est dû à la forte pression que reçoivent les briques, et qui fait qu'au sortir de la machine le poids d'un homme est insuffisant pour les déformer.

Elle moule indistinctement toutes les terres : l'argile la plus grasse et la plus collante, la terre franche la plus courte: avec une terre médiocre, elle fait une brique excellente comme solidité.

L'inventeur assure une économie de 60 pour 100 sur les autres systèmes mécaniques ou à la main. La production régulière, qui est de 1500 briques par heure, peut s'obtenir avec la force de deux chevaux; ce service actif ne demande que trois hommes aidés de huit manœuvres, et ce, pour le travail complet, depuis la terre prise brute jusqu'à la brique empilée dans le séchoir. Quand les terres ne sont pas franches et ont besoin d'être malaxées, il faut, bien entendu, employer une force supérieure; cette dernière ne dépasse pas dix chevaux, tant pour le travail du malaxeur (8 chevaux maximum) que pour celui de la machine (2 chevaux); le nombre du personnel est le même. — Le malaxeur, d'un système tout à fait spécial, a été conçu exprès pour la machine, c'est-à-dire pour broyer les terres à l'état

Digitized by Google

plastique (sans addition d'eau); leur humidité naturelle est suffisante, et on obtient un mélange tout à fait homogène avec le sable et les escarbilles (scories de houille).

Les pierres contenues dans les terres n'entravent en rien ni la marche de la machine, ni celle du malaxeur. En résumé, l'emploi de la machine Milch procurera : 1° *une simplification considérable de travail*, car il se réduit à jeter la terre humide avec le sable et les escarbilles dans le malaxeur, d'où le mélange passe dans la machine, qui le moule en briques compactes, et qui sont assez sèches après 8 jours pour qu'on puisse les envoyer au four; 2° *une économie grande de temps et d'argent;* on n'a plus besoin des vastes emplacements qu'occupent les chantiers actuels : on supprime la fausse main-d'œuvre, la préparation préalable des terres, le rebatage, le déchet tant avant qu'après la cuisson, etc.; 3° *des produits meilleurs.* Les briques fabriquées par la machine résistent, après la cuisson, à une pression double de celle supportée par les briques fabriquées à la main.

F. Moigno.

INDUSTRIE

Note sur les applications des fils d'aluminium.— La science qui, par ses recherches incessantes, lance tous les jours dans la société soit des produits nouveaux, soit des formules théoriques inconnues la veille, laisse à l'industrie le soin d'utiliser les uns et les autres. Un des derniers produits créés de toutes pièces par la science a été l'aluminium. Métal curieux sous bien des rapports, remarquable par sa légèreté relativement étonnante comme métal, il ne l'est pas moins par sa résistance aux causes d'oxydation ordinaires qui altèrent si rapidement la plupart des métaux. Dès son apparition, l'industrie de la bijouterie s'en empara et lança dans le commerce une quantité de produits dont la mode et le goût du moment furent pour les autres producteurs une source de profits heureux. Depuis, plusieurs industries ont tiré un parti avantageux des qualités de l'aluminium; nous pourrions citer l'optique, qui, pour les lorgnettes-jumelles de spectacle, consomme un poids important de matière première. Mais si ce métal a des qualités toutes particulières, il présente par contre aussi des difficultés de manipulation qui, dans certains cas, ont arrêté longtemps son application. Ainsi ce n'est que depuis deux ans seulement qu'on est parvenu à le réduire en fils de toutes grosseurs jusqu'à la finesse d'un cheveu. M. Garapon, qui s'est adonné spécialement à cette industrie, avait

Digitized by Google

présenté à l'exposition de Londres, où il a obtenu une mention honorable, une série de produits qui, commençant au lingot, offrait aux visiteurs la série complète de décroissance des diamètres jusqu'à la finesse d'un cheveu.

A côté de cette première partie du travail étaient les applications faites par la passementerie sous formes de coiffures, dentelles, broderies, points d'Espagne, etc., etc. Depuis ce temps cet industriel, poursuivant son travail dans ses dernières applications, a obtenu avec la même perfection des tissus lamés d'aluminium, des paillettes à jour et des paillettes pleines qui ont été appliquées à l'ornementation des éventails. Enfin, des demandes particulières lui ayant été faites, M. Garapon a fait fabriquer des tissus métalliques entièrement aluminium, chaîne et trame.

Ces tissus de tous numéros de fils inaltérables et légers par la qualité même du métal doivent sans doute trouver des applications nouvelles que les industriels de chaque profession peuvent seuls trouver dans les nécessités de leur partie. Ainsi comme application aux tamis employés dans les usines de produits chimiques, nous pensons qu'il y aurait sans doute plus d'un cas d'heureuse application. Le produit existant, nous ne saurions trop engager chaque industriel à en faire l'essai.

AGRICULTURE

Neige et Norvége. — Cette courte et intéressante notice est extraite des 10e et 11e livraisons de l'*Annuaire des engrais*, de M. Rohart, petite revue que nous ne saurions trop recommander. « Nous avons été étrangement mais bien agréablement surpris en trouvant, dans l'intérieur de ce pays, les beautés de la Suisse et le ciel de l'Italie, car nous avons été plusieurs fois gênés par la chaleur.

« Le 21 septembre, la plupart des seigles étaient encore debout, et déjà la neige nouvelle couvrait la cime des montagnes, et les petites gelées durcissaient les chemins. Malgré une année des plus pitoyables, nous n'avons pas moins admiré à Trondjhem une exposition d'agriculture et d'horticulture des plus intéressantes, de laquelle nous avons pu rapporter une curieuse collection de céréales et d'épis venus dans le voisinage du cercle polaire, et particulièrement à l'École d'agriculture de Nouthvold. Dans celle-ci, nous avons trouvé un bétail de choix, des instruments perfectionnés et des pratiques qui dénotent que nulle part les hommes intelligents ne sont en arrière du

Digitized by Google

mouvement agricole, qui partout en Europe a pris un développement extraordinaire depuis quelques années.

« Par sa configuration, par la nature de son sol et la rudesse de son climat, la Norvége est essentiellement un pays d'herbage; mais quand nous avons vu de belles céréales récoltées sous le 64e degré, sur des terres et dans un pays toujours froids, nous nous sommes demandé comment il pouvait y avoir encore en France des agriculteurs affirmant que chez eux la culture des céréales est impossible parce que le climat est trop froid.

« Quel sol admirable que celui provenant de la désagrégation des roches feldspathiques mélangées d'alluvions et amélioré par la culture! Une vraie terre à jardin à laquelle il ne manque guère que des phosphates et du calcaire. Aucune terre n'est aussi meuble, aussi douce, aussi facilement pénétrable par le chevelu le plus délié des racines les plus délicates. Un peu plus de soleil, et rien ne serait comparable à ces belles et poétiques vallées dans lesquelles tout est grand et sévère, et où il est impossible de rêver sans penser à Dieu. Que de ressources ignorées dans cette agriculture! Que de richesses encore improductives dans ces grands bois qui ne servent que de refuges à des hôtes féroces! Que de gisements métallifères restent enfouis partout dans ces montagnes! Que de forces perdues dans ces chutes d'eau qui se comptent peut-être par centaines de mille, et dont un grand nombre représentent jusqu'à 600 et 800 chevaux de puissance! »

« Dieu seul a tout fait, et tout ce qu'il a mis au service du travail utile, à la condition d'un effort intellectuel, est resté presque entièrement improductif depuis le commencement du monde, quand partout la population a des besoins tellement impérieux, que, il y a quelques années à peine elle a dû moudre des écorces d'arbre pour se faire du pain. L'Europe entière manque de résines depuis plusieurs années; les prix ont quadruplé; la Norvége pouvait suffire à tous les besoins, personne n'y a songé.

« Nulle part au monde peut-être il n'existe un foin plus fin, plus aromatique, ni du lait plus suave, plus butyreux et plus délicat, ce qui n'empêche pas le beurre et les fourrages d'être détestables, parce que toute espèce de méthode raisonnée est inconnue, parce que la puissance de l'habitude est seule souveraine, et qu'elle a littéralement amené l'oblitération du goût.

« La pomme de terre est d'une saveur exquise, mais nous n'en parlons qu'afin de mentionner un fait qui a son importance; c'est que la maladie du précieux tubercule a été aussi générale en Norvége

Digitized by Google

qu'en France, malgré l'énorme quantité de potasse accumulée dans le sol : c'est un bon renseignement.

« Nous ne pouvons guère passer sous silence une pêche miraculeuse et tout à fait incroyable. Trois pauvres pêcheurs, associant leurs chances et leurs filets, ont pris, dans les premiers jours d'octobre, aux environs de Namsos, de 20 000 à 40 000 barils de harengs, soit une valeur de 200 000 fr. Nous ne citons ce fait que comme confirmation de ce que nous avons dit au sujet des ressources de la mer, et parce qu'il s'est passé près de nous, car nous n'aurions pu y croire. »

Du vin en général, de la viticulture et de la vinification dans le département du Puy-de-Dôme, par M. le docteur Jules Guyot. — Nous extrayons ces quelques lignes du dernier rapport fait par notre ami à Son Excellence le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

« Les vins du Puy-de-Dôme sont bons et les vignes y sont cultivées avec une rare intelligence.

« Le vin est un aliment positif et sérieux; il est indispensable au corps, à l'intelligence et au cœur de tout homme qui aspire à la vraie civilisation. Le vin, pour l'état physique du corps, remplace avantageusement la moitié du pain, c'est-à-dire qu'un homme adulte, ayant pour nourriture journalière deux livres de pain et deux bouteilles de vin, produira plus de travail effectif que le même homme se nourrissant avec quatre livres de pain et avec l'eau pour boisson; ou bien avec trois livres de pain et une bouteille de bière, ou avec deux bouteilles de bière et deux livres de pain. Sous le rapport hygiénique, le vin employé aux repas et comme boisson alimentaire, conjurera les fièvres endémiques, la pellagre, le crétinisme; l'eau ni les autres boissons ne les conjureront pas. Ces résultats sont acquis et bien établis pour les fièvres, la pellagre, le crétinisme, parce que l'attention des médecins s'est portée sur les effets du vin à l'égard de ces maladies; mais il est une foule d'autres maladies qui sont évitées ou guéries par l'usage alimentaire du vin.

« Sous le rapport moral, intellectuel et spirituel, l'usage alimentaire du vin est l'inspirateur du cœur, de l'intelligence et de l'esprit; l'histoire profane et l'histoire sacrée, l'histoire ancienne et moderne montrent cette vérité dans tout son éclat.

« Celui qui boit le vin à ses repas est ouvert, franc et généreux; celui qui boit la bière est concentré, froid et personnel. Jamais l'orge, la pomme de terre et la betterave fermentées n'inspireront le cœur et l'esprit de la vraie civilisation, comme le jus fermenté des fruits de la vigne.

« Les vins rouges du département du Puy-de-Dôme, considérés en

Digitized by Google

général, sont très-alimentaires, très-faciles à digérer : ils fortifient le corps, lui impriment une activité remarquable : ils ne troublent point le sommeil, ils n'exaltent point le cerveau, et pourtant ils donnent au cœur une grande énergie, et à l'esprit la franchise et la lucidité.

« Lorsqu'ils ont été cuvés de huit à dix jours au plus, lorsqu'ils ont été soutirés en décembre et en mars, les vins du Puy-de-Dôme sont d'une belle couleur grenat plus ou moins foncée; ils ont peu de bouquet; leur saveur est veloutée et suave, parfois un peu verte ou acide, mais toujours froide et souvent plate : les tons chauds de l'alcool ne s'y font point sentir, non plus que l'âpreté de l'acide tannique. Les gourmands et les gourmets ont pu dire qu'ils étaient fades et doucereux, qu'il n'avaient qu'un goût plat, et quand ils étaient mis en vieux fûts mal soignés, ils ont pu ajouter avec Boileau : « et qu'un déboire affreux ; » mais lorsqu'ils sont francs de goût et d'odeur (et c'est ainsi qu'ils sont dans la majorité des cas), lorsqu'ils ont été faits avec des raisins mûrs, qu'ils sont tout frais et sortent de leurs excellentes caves, les vins du Puy-de-Dôme sont d'une consommation très-agréable à laquelle on s'attache promptement.

« J'ai adopté, pratiqué et conseillé la culture de la vigne en lignes, sur souches basses avec une courte branche à bois à deux yeux et une longue branche à fruit; à cinq, dix et quinze yeux, quelquefois deux branches à bois et deux branches à fruit; les branches à bois pour reproduire de vigoureux sarments destinés à la taille de l'année suivante, et les branches à fruit devant être abattues, après avoir payé leur tribut annuel et à la taille qui suit la période de végétation, par un long sarment neuf. A Clermont, Riom et Issoire, la branche à bois existe, elle est appelée coutet, coute ou chevillon; la branche à fruit existe, elle est désignée sous le nom d'arquet, lorsqu'elle est pliée en demi-cercle, et de vinouse, lorsqu'elle est abaissée et attachée sans courbure. Toutes les vignes des trois arrondissements du grand vignoble du Puy-de-Dôme ont le coutet et l'arquet, ou le coute et la vinouse.

« Ce sont précisément la conduite et la taille que je recommande, qui sont appliquées de temps immémorial à la presque totalité des vignes du Puy-de-Dôme; à moins donc de renoncer à ma propre expérience, à ma propre observation, à ma propre conviction, je suis obligé de constater que ces vignes sont conduites et taillées « selon les principes que je regarde comme les meilleurs. »

Qu'il nous soit permis, à cette occasion, de remercier M. Rouher de la bonne action qu'il fit en confiant à M. Jules Guyot la mission qu'il a remplie avec tant de zèle, d'activité, d'intelligence et de succès. Il a déjà parcouru presque tous les vignobles de notre belle

Digitized by Google

France, et partout il a été accueilli avec empressement, et partout il a laissé des enseignements qu'un prochain avenir fécondera. Nous sommes bien plus près qu'on ne le pense, du moment où certaines du moins de nos provinces produiront en moyenne le vin à cinq centimes le litre. Pour atteindre pleinement ce but que l'on poursuit, il suffira, quand M. Jules Guyot aura terminé son apostolat ambulant, de créer pour lui une chaire de viticulture, soit au conservatoire des Arts-et-Métiers, à côté de la chaire d'arboriculture et de zootechnie, soit au Jardin-des-Plantes. F. Moigno.

ÉLECTRICITÉ

Propagation électrique dans sa période variable, par M. le comte du Moncel :

« Les expériences que M. Guillemin a entreprises sur les lignes télégraphiques, relativement à la propagation de l'électricité dans sa période variable, l'ont conduit à ces deux conclusions qu'on pourrait croire au premier abord contradictoires :

« 1° Que le mauvais isolement d'un circuit augmente la durée absolue de la période variable de la propagation électrique.

« 2° Que cette durée, sur une ligne télégraphique, croît un peu moins vite que le carré de la longueur de celle-ci.

« De son côté, M. Gaugain établit que des dérivations échelonnées régulièrement sur toute l'étendue d'un circuit ont pour effet non-seulement d'augmenter la durée absolue de cette période variable, mais encore de la faire croître plus vite que le carré de la longueur du circuit.

« Enfin M. Gonnelle, voyant dans ces différentes conclusions des faits contradictoires, conclut à l'inexactitude des expériences de M. Guillemin.

« En étudiant de nouveau cette question dans le cas des circuits isolés et des circuits non isolés, j'ai cru reconnaître que la différence des conclusions auxquelles sont arrivés les physiciens dont nous venons de parler tient à ce qu'on n'a pas tenu compte de la résistance des dérivations. Si cette valeur est prise en considération, on reconnaît que toutes ces conclusions différentes s'expliquent de la manière la plus facile. Pour qu'on puisse comprendre cette influence, examinons d'abord pourquoi les dérivations ont pour effet d'augmenter la durée absolue de la période variable, fait sur lequel les physiciens sont aujourd'hui d'accord.

« Lorsqu'un courant est mis en rapport avec un circuit métal-

Digitized by Google

lique sur lequel se trouve greffée une dérivation que nous supposerons pour le moment très-résistante, il se divisera, et il est naturel de supposer que la durée de la période variable dans chacun des deux circuits sera en rapport avec la résistance de ce qu'il rencontrera. Sans préciser pour le moment aucune loi, on peut toujours conclure que cette durée sera plus grande dans la dérivation que dans le circuit métallique; or, comme pendant cette durée l'intensité ira sans cesse en augmentant dans cette dérivation, et que cette augmentation ne peut se faire qu'au détriment de l'intensité du courant circulant dans le conducteur métallique, l'époque à laquelle ce courant pourra atteindre son intensité maximum, c'est-à-dire son état permanent sera retardé par le seul fait de la dérivation. Il est vrai que comme nous avons supposé la résistance de la dérivation très-considérable, l'influence de celle-ci sera très-minime; mais si au lieu d'une seule dérivation, il en existe un certain nombre dans les mêmes conditions de résistance, les effets s'additionneront, et il en résultera un affaiblissement du courant dans le circuit métallique qui augmentera avec le nombre des dérivations, mais le retard occasionné par celles-ci restera toujours le même; et, s'ajoutant à celui qui résulte de la propagation dans le circuit métallique, il *masquera* la loi des carrés. Comment cette loi sera-t-elle *masquée?* telle est la question qui nous reste à éclaircir pour concilier les différentes conclusions dont nous avons parlé.

« Si les résistances échelonnées le long du circuit métallique sont énormes comme celles qui existent sur les circuits télégraphiques et qu'on a évaluées dans leurs conditions de moindre résistance à un milliard et demi de mètres de fils télégraphiques de 4 millimètres de diamètre, il est évident que, quel que soit le point de la ligne où elles seront appliquées, elle fourniront, à très-peu de chose près, la même résistance; conséquemment le retard occasionné par ces dérivations sera dans les mêmes conditions que celui que nous avons analysé précédemment, et sera représenté par une quantité qui restera la même, quelle que soit le nombre des dérivations et la longueur du circuit métallique. Par suite, la durée de la propagation électrique dans ce dernier circuit, qui devrait être proportionnelle aux carrés des longueurs, croîtra proportionnellement à ces carrés augmentés d'une même quantité, d'où il résultera que la durée définitive de la propagation *croîtra moins rapidement que le carré des longueurs du circuit*, ainsi que l'a trouvé M. Guillemin.

« Admettons maintenant que les dérivations soient assez peu résistantes pour que les différences d'espacement de leurs points d'application sur la ligne rendent leurs résistances sensiblement diffé-

Digitized by Google

rentes, il est clair qu'aux retards occasionnés par la propagation électrique à travers ces dérivations se joindront ceux qui résultent de la propagation des flux à travers les divers tronçons du circuit métallique qui y aboutissent, et qui, étant eux-mêmes comme le carré des longueurs, *rendront plus rapide l'accroissement de durée de la période variable dans le circuit métallique*, ainsi que l'a constaté M. Gaugain.

« Ainsi, avec des dérivations assez résistantes pour que les distances des différents points du circuit où elles sont appliquées se trouvent effacées, la durée de la période variable de la transmission électrique, quoique supérieure à celle qui correspondrait à un circuit complétement isolé, croît moins vite que les carrés des longueurs, tandis qu'avec des dérivations moins résistantes l'augmentation de la durée existe également, mais cette durée croît dans un rapport plus rapide que le carré des longueurs.

« Si l'on considère maintenant que les dérivations échelonnées régulièrement aux différents points de la longueur d'un circuit ont pour effet de constituer une résistance totale, qui va en s'amoindrissant à mesure que le circuit métallique s'allonge, et qui pourrait être représentée par un conducteur allant successivement en augmentant de section, on comprend aisément que la durée *relative* de la période variable, c'est-à-dire le temps nécessaire au courant pour atteindre une intensité donnée, fraction de l'intensité définitive, devra croître en toutes circonstances moins rapidement que le carré de la longueur du circuit, et c'est en effet ce qu'a trouvé M. Gaugain. »

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Disderi, *à Paris*. **Photographie gravée.**— Nous avons reçu de notre vieille connaissance, M. Disdéri, la bonne nouvelle que voici; et nous l'insérons dès aujourd'hui sans y rien changer. Nous avons voulu seulement voir de nos propres yeux l'album de photographies gravées de MM. Girard et Disdéri, désormais associés à la propagation de cette grande découverte, et nous avons été grandement surpris des résultats déjà obtenus. Certaines planches ne laissent rien à désirer, et pour le prouver nous allons faire procéder à un tirage assez nombreux pour que chacun de nos lecteurs puisse juger par lui-même.

« Par les procédés de MM. Girard et C^ie^, on peut, avec un négatif sur verre, par suite de cette nouvelle découverte, *obtenir en vingt-quatre heures l'image de ce négatif gravée sur plaque de cuivre*, ce

Digitized by Google

qui permet de tirer en taille-douce des milliers d'exemplaires en quelques heures.

« Ce progrès immense est le dernier mot de la photographie en noir; il lui ouvre une ère nouvelle et lui permet d'apporter son concours à toutes nos industries comme à toutes nos œuvres d'art, non-seulement par sa fidélité scrupuleuse de reproduction, mais par sa rapidité incroyable.

« Quelques exemples entre mille :

« Voici une gravure émanant de l'une de nos gloires artistiques; elle a 25, 30 ou 50 centimètres de hauteur; il a fallu au graveur deux, cinq ou dix années d'un travail assidu pour créer la planche. En 24 heures, s'il le faut, le procédé Girard créera une planche identique ou réduite qui donnera des épreuves irréprochables.

« Voici une réunion de bronzes, marbres, orfévrerie, joaillerie, cachemires, dentelles, broderies, camées, médailles, le tout sur un meuble sculpté avec art.

« Combien faudra-t-il de temps à la main de l'homme pour créer sur une plaque d'acier l'image de toutes ces merveilles de nos industries, et surtout combien lui faudra-t-il de talent pour les reproduire fidèlement?

« En 24 heures dessin et gravure de la planche seront obtenus avec une exactitude et une finesse miraculeuses.

« Jusqu'à ce jour la photographie ne pouvait, par suite de ces difficultés, servir à l'illustration de nos ouvrages de librairie; cette difficulté est vaincue par la gravure photographique: les planches qui devront faire partie d'un ouvrage pourront être obtenues, en quelques jours, sans détruire l'original de l'artiste.

« Enfin la photographie gravée a tout essayé et peut s'appliquer à tout, à l'industrie comme aux arts: elle peut réduire les cartes et les plans nécessaires à l'armée, reproduire et multiplier les richesses enfouies dans nos conservatoires, les machines, les mécaniques, les monuments, les navires, etc., etc.; enfin elle peut, au besoin, prendre le tableau de l'un de nos premiers maîtres, et, en quelques jours, en répandre la gravure dans le monde entier. »

M. Mathieu, *de la Drôme. Montpellier*, 10 *janvier*. — Pourra-t-on croire que le faux prophète ait osé nous écrire ce qui suit : « Interrogeons les faits. Nous avions prédit : 1° de violents ouragans, 2° de nouvelles bourrasques vers la fin de décembre et dans les trois ou quatre premiers jours de janvier, 3° d'énormes quantités de neige ou le débordement de nos deux fleuves, le Rhône et la Seine, qui nous viennent de l'est. J'inclinais vers l'espoir que les nuages nous enverraient de la neige (mon Almanach l'atteste).

Digitized by Google

« Les ouragans ne sont-ils pas arrivés exactement à l'époque indiquée, absolument comme les inondations de l'Europe méridionale en novembre 1862? Les bourrasques ont-elles été moins ponctuelles? Tandis que, à l'ouest, notamment à Bayonne, elles déployaient la violence d'une véritable tempête, elles étendaient sur l'est une couche de neige dont on peut se faire une idée en lisant les dépêches adressées de Pontarlier à M. le préfet du Doubs. Ces dépêches annoncent que trois trains successifs de chemins de fer sont « en détresse au milieu des neiges; » que la garnison a été requise pour déblayer la voie; que la circulation, interrompue depuis le 2, ne sera pas rétablie avant le 6, « si le temps le permet. » Une dernière dépêche exagère sans doute le mal en disant que « les machines et les hommes n'y peuvent rien. » Dieu veuille que de douloureux détails ne viennent pas s'ajouter à ces premiers renseignements. Si cette immense quantité d'eau tombée à l'état de neige, aux sources mêmes du Rhône et de la Seine, était tombée à l'état de pluie, les deux fleuves n'auraient-ils pas débordé? Ma prédiction s'est vérifiée dans le sens le moins désastreux, celui vers lequel je penchais.

« Les détracteurs de ma théorie sont mis en demeure, par les événements, de soutenir publiquement qu'il ne faut voir que du hasard dans la réalisation de mes prédictions; que j'ai deviné par hasard et les inondations de novembre 1862, et les tempêtes des premiers jours de décembre 1863, et les bourrasques glaciales des derniers jours de décembre et des premiers jours de janvier, et enfin ces chutes de neiges contre lesquelles « les machines et les hommes ne peuvent rien. » Si quelqu'un daigne prouver, soit par le calcul des probabilités, soit de toute autre manière, que le hasard a pu faire en ma faveur de si nombreux et de si grands miracles, je m'engage à verser au bureau de bienfaisance qui me sera indiqué tout le produit de la vente de mon annuaire et de mes almanachs.

« Il est temps d'en finir avec les plaisanteries surannées de l'ignorance et les vieux préjugés de la science. Mon cœur saigne quand je songe que sans les attaques dont elles ont été l'objet, mes prédictions mieux écoutées de la marine, auraient pu prévenir ces effroyables catastrophes dont ce malheureux *Atlas* est venu clore la liste.

« C'est au nom de la vraie science et de l'humanité, si grandement intéressées à la prédiction du temps que j'ose, monsieur le rédacteur, vous demander l'insertion de cette lettre. »

Après les neiges de Pontarlier, hélas! Après l'*Atlas*, holà! la mesure est comble. M. Mathieu de la Drôme; adieu! F. Moigno.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD.
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Excursions de M. le ministre de l'instruction publique. — M. Duruy, qui tient absolument à voir par lui-même l'état actuel des lycées et des colléges pour pouvoir prendre plus à coup sûr les mesures qui doivent assurer leur prospérité, a fait la semaine dernière le voyage d'Amiens. Après une paternelle inspection du matériel et du personnel du lycée; après un pèlerinage archéologique à la cathédrale en compagnie de Mgr l'évêque, le ministre s'est laissé doucement entraîner dans le local de la Société industrielle, et nous remercions M. Edouard Gand de nous avoir transmis quelques détails sur cette visite improvisée. « A la vue des magnifiques instruments de travail qui ornent la salle du cours de tissage, en apprenant que tous ces métiers ingénieux, ces brillantes machines étaient pour la plupart le produit de dons volontaires, ou l'œuvre gratuite d'ouvriers et de contre-maîtres; en se rendant compte des efforts faits par la Société pour éclairer les classes laborieuses et accroître la prépondérance de l'industrie nationale, M. le ministre a été à la fois grandement surpris et content.

« Votre ville, messieurs, s'est-il écrié, est une grande cité. La Société industrielle d'Amiens est entrée dans une excellente voie ; elle y persévérera. Continuez à répandre autour de vous les bienfaits de l'instruction populaire, et permettez-moi de vous rappeler un mot que j'ai eu l'occasion de prononcer dans plus d'une circonstance : « Le « développement et le progrès de l'industrie sont en raison du déve- « loppement de l'Instruction publique. »

« M. Duruy, quoique pressé par le temps, a examiné plusieurs métiers en détail ; le tissage à la Jacquard a paru l'intéresser beaucoup ; aussi, Son Excellence a-t-elle gracieusement accepté l'offre qui lui a été faite de tisser à son chiffre des serviettes d'un charmant dessin. Ce souvenir, que la Société sera heureuse d'adresser à M. le ministre, portera la date de la visite du 20 janvier 1864.

« M. le ministre, en admirant les moyens de production qui rendent aujourd'hui l'industrie prospère, et qui sont d'ailleurs une des nécessités de l'époque, a exprimé le regret que la création des grandes usines détachât l'ouvrier de la vie de famille, et substituât le travail en commun dans de vastes ateliers au travail dans le foyer domestique. Aussi, Son Excellence a-t-elle appris avec plaisir que la Société industrielle s'est préoccupée tout à la fois de l'amélioration morale et matérielle de la classe ouvrière en inscrivant, dans le programme des

Digitized by Google

prix mis au concours pour 1864, des questions ayant pour but d'empêcher le chômage du lundi, et de prévenir les maladies habituelles auxquelles sont sujets les ouvriers de différentes professions.

« Son Excellence a été surtout satisfaite d'apprendre que des récompenses seront décernées aux ouvriers qui, travaillant chez eux, présenteront les meilleures conditions d'ordre et de moralité, de bon entretien pour leurs instruments de travail, de propreté et de salubrité pour leurs habitations. En témoignage de sa satisfaction, Son Excellence a dit que le ministre se réservait le plaisir de donner des prix pour cette question, et qu'il acceptait l'offre qui venait de lui être faite d'appartenir désormais à la Société industrielle d'Amiens en qualité de membre honoraire. »

Procédé Hudelot. Lettre de S. Ex. le maréchal Vaillant. *Palais des Tuileries, 3 décembre* 1863. — « J'ai lu avec beaucoup d'intérêt les mémoires que vous m'avez adressés sur vos travaux et découvertes en viticulture; les échantillons de vignes qui y étaient joints m'ont parfaitement démontré l'importance de votre ingénieuse méthode de semis de boutons pour la propagation de la vigne.

« Sa Majesté, à qui j'ai fait part de vos recherches, du zèle et du désintéressement avec lequel vous les poursuivez, a bien voulu, sur ma proposition, vous accorder une médaille en or comme témoignage de sa haute satisfaction, et pour vous aider dans vos travaux, une somme de 500 francs à titre d'allocation gracieuse.

« Je suis heureux, monsieur, d'avoir pu contribuer à faire apprécier votre mérite, et reconnaître par l'Empereur les services que vous avez déjà rendus à la viticulture française.

« Les ordres sont donnés pour que la médaille qui vous est décernée soit frappée dans le plus bref délai possible; elle vous sera expédiée prochainement, ainsi que le mandat à l'aide duquel vous pouvez toucher le montant de l'allocation accordée. »

Nous avons à remercier M. le maréchal Vaillant d'une autre bonne action. Nous lui avions demandé d'autoriser l'essai dans une des fermes impériales du camp de Châlons du procédé si ingénieux et si efficace par lequel M. de Pindray arrive à transformer les craies de la Champagne pouilleuse en sol fertile; et, quelques jours après, notre protégé apprenait qu'on mettait à sa disposition une superficie de 20 ares avec tous les moyens nécessaires à la réalisation de l'expérience en grand qu'il appelait de tant de vœux. Les opérations sont commencées, et les résultats ne se feront pas longtemps attendre; grâce à l'empressement de M. le maréchal Vaillant et aussi au zèle si éclairé pour le progrès agricole de M. Tisserand, chef de division au ministère de la maison de Sa Majesté l'Empereur.

Digitized by Google

Apostolat de M. le comte de Lavergne. — Nous avons fait connaître en son temps la mission gratuite qu'avait acceptée M. le comte de Lavergne en avril et en mai derniers, et la manière dont il l'avait remplie sur vingt-deux points, en y portant l'enseignement oral et pratique du soufrage contre l'invasion renouvelée et persévérante de l'oïdium. Partout accueilli avec courtoisie, il a fait son œuvre en gagnant les vignerons les moins bien disposés à l'idée qu'il y a urgence à combattre le parasite de la vigne comme un ennemi acharné et tenace, de même que le cultivateur et le jardinier combattent les ennemis quelconques de toutes leurs récoltes. On a donc soufré judicieusement la vigne, partout où M. de Lavergne a démontré la nécessité du soufrage, et la vendange est venue couronner l'enseignement d'une manière irréfragable. On a supputé la dépense, tant pour les instruments indispensables à l'opération, tant pour l'achat du soufre, tant pour les journées employées à répandre le remède, et on a mis le total en regard de la récolte cinq et six fois plus considérable que lorsqu'on abandonne la vigne aux ravages du mal. La conclusion étant toute favorable au soufrage, les populations se montrent pleines de gratitude. A côté des récompenses données à M. de Lavergne par les associations agricoles, en voici d'autres qui lui arrivent directement des vignerons eux-mêmes : à Cormicy (Marne), ils se sont cotisés afin d'offrir une coupe en vermeil portant cette inscription : « A M. le comte de Lavergne, les « vignerons de Cormicy reconnaissants, 1863. » En Maine-et-Loire, une souscription est ouverte pour arriver au même résultat; en dix endroits différents, dans les fêtes des comices, cette année comme en 1862, M. de Lavergne a été acclamé en bienfaiteur. (*J. d'agr. prat.*)

Apostolat de M. Jules Guyot. — M. le docteur J. Guyot reçoit aussi de son côté les plus vifs remercîments; et sa méthode de plus en plus couronnée de succès, fait chaque jour de nouvelles conquêtes. Elle vient d'être solennellement adoptée par les juges d'un nombreux concours pour la taille de la vigne ouvert à Mirande le 28 décembre dernier. Voici quelques passages du rapport : « Votre jury d'examen accorde ses préférences à la taille Guyot, ce système paraît le plus facile dans son exécution et le plus rationnel en théorie. Le cep de la vigne doit être sur un seul pied, avec un courson à bois, surmonté d'une branche à fruit ou courréjade. N'est-il pas naturel, en effet, de faire produire sur le courson le bois qui doit se transformer l'année suivante en branche à fruit? On peut dire que la pratique des siècles a consacré cette méthode. La taille Guyot est la taille type; elle est recommandée par une commission d'hommes spéciaux et pratiques.

Travaux d'amélioration des eaux minérales françaises. *Notes*

Digitized by Google

de M. Jules François. — Ces notes forment une petite brochure de 30 pages in-8. Après être remonté à l'époque féodale de 900 à 1500, époque de la renaissance en France des eaux minérales; à l'époque des Valois de 1460 à 1660; à la troisième époque, de 1660 à 1800; à la quatrième époque, de 1800 à 1858, M. François arrive à l'époque actuelle de 1858 à 1863 et résume ainsi les progrès accomplis :

En 1858, on comptait en France 174 stations thermales exploitées, se décomposant ainsi :

114 stations balnéaires ;

65 stations dans lesquelles l'eau minérale n'est administrée qu'en boissons, ou expédiée après puisement.

Dans ces 179 stations on exploitait, en 1858, 641 sources, sur lesquelles on comptait 152 sources captées ou enchambrées.

A la même date il y avait 166 établissements de bains dans les 114 stations balnéaires.

En 1863, le nombre des stations exploitées s'élève à 243, se décomposant ainsi : 144 stations balnéaires;

99 stations dans lesquelles l'eau est prise en boisson ou exportée après puisement;

Dans les 243 stations on exploite actuellement 875 sources, sur lesquelles on compte :

641 sources anciennes, dont 353 captées ou enchambrées ;

234 sources nouvelles, presque toutes captées;

125 établissements anciens;

30 établissements agrandis et améliorés;

37 établissements nouveaux, ou entièrement reconstruits.

Ainsi, de 1858 à 1863, on a capté ou enchambré 333 sources anciennes; on en a découvert et capté 234 nouvelles. On a amélioré, agrandi ou construit 87 établissements de bains. En outre, le nombre des stations pour boisson et expédition s'est élevé de 65 à 99, sous l'influence de la généralisation de l'usage des eaux minérales à domicile.

M. François donne un tableau qui résume, par ordre chronologique, pour chaque station, avec les noms des auteurs, les études faites et les travaux d'amélioration exécutés depuis le milieu du dix-huitième siècle jusqu'à ce jour, aux eaux minérales avec le concours des ingénieurs de l'Etat. Le mouvement imprimé à l'amélioration de l'exploitation de nos eaux et de nos bains se poursuit en se généralisant chaque jour davantage. Sur un grand nombre de points, les ingénieurs des mines étudient des projets, exécutent des travaux et tournent leur action administrative au profit de cette exploitation. Les règles de la recherche, de l'aménagement et de la conservation des sources

Digitized by Google

sont de plus en plus définies, pendant que l'appropriation balnéaire et l'architecture thermale se formulent, gagnent et s'élargissent par le concours sagement combiné du médecin, du chimiste, de l'ingénieur et de l'architecte.

Les résultats sont considérables, ils se traduisent par un accroissement important dans l'exploitation de nos eaux et dans une branche intéressante de la richesse publique.

Sucreries agricoles. — Lorsque nous assistons au travail accompli par les instruments admirables que possède aujourd'hui la sucrerie perfectionnée; lorsque nous voyons ces râpes si rapides, ces presses si énergiques, ces pompes si puissantes, ces appareils si propres à l'économie du combustible et ceux dont le sucre sort en flots de cristal, enfin cet ensemble de machines et d'instruments qui fonctionne avec une économie si grande, eu égard à la masse de travail accompli, nous nous demandons comment on pourra remplacer dans ses effets ce magnifique outillage, et s'il sera jamais possible d'arriver dans de petites usines, et sous réserve des avantages agricoles, à créer le sucre dans les mêmes conditions de beauté, de qualité et de bon marché. Toute la question est là, et, comme on le voit, elle est purement économique. Or deux inventeurs d'Orléans, MM. Moufflet, mécanicien, et Lair chimiste, prétendent l'avoir résolu, et viennent d'adresser à M. Barral, à propos des vœux qu'il avait formulés, la lettre suivante : « Les vœux que vous exprimez ne resteront pas longtemps stériles. Le problème à la recherche duquel tant d'hommes distingués consacrent leurs veilles est enfin résolu. Nous vous adressons, comme preuve, deux échantillons, l'un de sirop, l'autre de cassonade, obtenus par nos procédés. Ces produits viennent d'être analysés dans le laboratoire de la régie des contributions indirectes. Le sirop contient 48 pour 100 de sucre et la cassonade 87 pour 100. Nos échantillons laissent à désirer sous le rapport de la couleur, mais ils sortent d'appareils informes avec lesquels il n'était pas possible de mieux faire. Nous sommes en train de faire construire un outillage complet au moyen duquel nous obtiendrons des sucres suivant les types. Ces appareils doivent nous être livrés le 31 janvier; ils seront installés dans une ferme proche de Paris; ils fonctionneront vers le commencement de février. Nous aurons l'honneur de vous convier à nos expériences; nous y convierons également vos confrères de la presse agricole et politique. Vous pourrez alors juger par vous-même, et dire si réellement nous avons résolu le problème que vous avez posé tant de fois. »

Transport du pain sur les chemins de fer. — Le propriétaire d'un moulin important, situé à 80 kilomètres environ de Paris, se

Digitized by Google

proposant d'expédier chaque jour à Paris une certaine quantité de pain, s'était adressé à la Compagnie des chemins de fer de l'Est, qui s'est empressé de répondre à son désir, et à laquelle le *Journal des Travaux publics* rend justice en ces termes : « La Compagnie de l'Est a tout concilié. Elle a considéré, d'une part, que le prix de transport devait rester à peu près dans la limite de celui fixé pour les farines, et de l'autre, que la vitesse était indispensable à ce genre de transport ; le pain, fabriqué dans la soirée, devant être transporté pendant la nuit et livré dans la matinée aux magasins de vente.

« Elle a donc décidé que les expéditions de pain de plus de 100 kilogrammes, à la destination de Paris, auront lieu au prix de la petite vitesse, mais dans les délais de la grande, sous la réserve que la remise à domicile dans Paris sera effectuée par la Compagnie elle-même, suivant son tarif de factage ordinaire.

« Dans ces conditions, les prix ressortent : pour le parcours jusqu'à 200 kilomètres, 8 centimes ; pour le parcours de 200 à 300 kilomètres, sans que la taxe puisse être inférieure à 16 fr. et non compris les frais de chargement, de déchargement et de gare, 7 centimes ; pour le parcours au-dessus de 300 kilomètres, 6 centimes. »

Expériences sur la culture du cotonnier dans la Charente-Inférieure, par M. Letellier. — « La plantation a commencé vers le 20 avril, et elle s'est terminée à la fin du mois ; la graine a parfaitement levé (sauf le courte-soie, qui a laissé beaucoup de vides). L'arbuste n'a pas fleuri partout où il a été semé ; il n'a pas acquis partout le même développement ; dans les terrains sablonneux et très-frais, il est parvenu à 90 centimètres de haut ; dans les sables des dunes et dans les jardins il n'a pas dépassé 25 centimètres. Dans ce dernier état il a fleuri et fructifié ; dans le premier il n'a donné que des rameaux, des feuilles, et des fleurs tout à fait à l'arrière-saison. Je ne parle pas de la culture en pots, culture d'amateur, comme je l'ai appelée tout à l'heure, qui s'effectue par des moyens artificiels et qui n'a pas mieux abouti. Il en a été et il en sera de même des terrains maraîchers et irrigables, qui se réchauffent trop difficilement et trop lentement.

« Au résumé, ce sont les essais faits dans les sables maritimes qui m'ont le plus satisfait ; c'est là seulement que les expérimentateurs, qui ne se tiendront pas pour battus, devront poursuivre leurs tentatives. Effectivement, c'est que ces sables, tout arides qu'ils apparaissent à l'œil de l'explorateur, renferment des principes fertilisants, qu'on a généralement le tort de ne pas mettre assez à profit, et dans lesquels il serait bon d'essayer certaines essences forestières exotiques. »

Digitized by Google

Combien la prudence est nécessaire aux géologues. — Nous trouvons, dans une note de M. Dewalque, membre de l'Académie royale des sciences de Belgique, sur quelques fossiles trouvés dans le transport de la Meuse et de ses affluents, ce petit passage que nous recommandons à l'attention des chercheurs de l'homme fossile.

« Voici une dernière trouvaille bien faite pour nous rappeler avec quelle extrême prudence il faut procéder à l'égard de tout ce qu'on trouve dans ces sortes de dépôts. J'ai vu, chez M. l'avocat Clochereux, à Liége, un crâne d'homme de marbre blanc statuaire, en langue vulgaire, une tête de mort de marbre. Cette œuvre de l'art est certainement postérieure à la domination romaine et à l'établissement du christianisme dans nos contrées. Or, elle a été trouvée en creusant pour les fondations du pont d'Esneux, dans les cailloux du soi-disant diluvium de l'Ourthe, à la profondeur de six pieds au moins. Elle est, d'ailleurs, à peine roulée. Pour ma part, j'ai été très-surpris d'un tel ensevelissement dans des temps si voisins du nôtre. »

Foyer économique et fumivore de M. de Pindray. — Nous avons obtenu de notre imprimeur, M. Raçon, qu'il laisserait M. de Pindray modifier, suivant sa méthode, le foyer du générateur de huit chevaux nominaux, de quinze chevaux effectifs, qui fait fonctionner les nombreuses presses mécaniques de son atelier. Les modifications ont été faites dans la journée du 17; le 18 au matin, le foyer fonctionnait et son succès a dépassé toutes nos espérances. Nous laisserons le chauffeur, homme très-intelligent et très-soigneux, dire lui-même ce qui s'est passé sous ses yeux, et ce que chacun de nos lecteurs pourra constater à son tour :

« Nous avons marché les 18, 19 et 20, avec une grande facilité. Nous avons chargé le foyer avec les escarbilles depuis midi moins 1/4 jusqu'à 3 h. moins 1/4, soit pendant 3 heures; nous avons été constamment à cinq atmosphères, bien que nous ayons alimenté pendant 20 minutes, et malgré tout nous étions encore trop haut en vapeur. Nous avons été obligés d'ouvrir les portes et le foyer pour diminuer la force de la vapeur; tandis qu'autrefois, avec les mêmes escarbilles, c'est à peine si nous pouvions aller jusqu'à 1 h. 1/2 ou 2 heures moins 1/4 au plus: et nous nous gardions d'alimenter, ce qui ne nous empêchait pas de descendre à 3 Ath. 1/2. Jamais aussi nous n'aurions osé laisser tomber notre feu au point de n'avoir plus que du mâchefer, car nous n'aurions plus marché du tout, tandis qu'avec le foyer de M. de Pindray nous n'arrêtons jamais, quelque bas que nous laissions tomber le feu.

« Enfin, aujourd'hui 20, sur l'invitation de l'inventeur et aussitôt après avoir changé le foyer, nous avons regardé si, comme il l'espé-

Digitized by Google

rait, nous ne verrions pas sortir de fumée par la cheminée ; en effet, il n'en sort plus du tout ; c'est un fait que, depuis, nous avons souvent constaté. Les gaz étant ainsi utilisés ou brûlés, il en résulte une économie que nous n'avons pu encore exactement appréciée, mais qui, sûrement, s'élèvera à plus de 30 pour 100. »

Fers à cheval faits à la mécanique. — Dans les États-Unis, à Providence et à Troy, on fait mécaniquement des quantités considérables de fers à cheval. A Providence, on fait usage exclusivement de morceaux de vieux fer, mis en faisceaux, soudés et laminés en longue barre. Les trous des clous, au nombre de huit, sont préparés dans le passage à travers le laminoir ; on achève de les percer d'un seul coup. Le fer reçoit sa forme courbe dans un appareil spécial ; et on les frappe au marteau-pilon pendant qu'ils sont dans le moule, afin qu'ils conservent parfaitement la courbure qu'on leur a donnée. On a douté longtemps qu'il fût possible d'obtenir à la mécanique des fers à cheval comparables à ceux qu'on forge et façonne à la main ; mais tous les doutes ont aujourd'hui disparu. L'usine de Providence travaille jour et nuit, et transforme chaque mois 200 tonnes de fer en fers à cheval, qu'elle livre au gouvernement.

Aérolithe. — On vient de découvrir dans le sable d'Obenkirchen (Schaumbourg), un aérolithe du poids de 82 livres, et d'origine probablement très-ancienne.

Reproduction photographique des plantes. — Dans la séance du 8 janvier de l'Académie des sciences de Vienne, M. d'Ettingshausen a présenté l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre : *Album photographique de la flore de l'Autriche, pouvant servir en même temps de manuel de botanique.* C'est la première fois qu'on a mis en œuvre un moyen nouveau et important pour le progrès de la botanique : la reproduction photographique des végétaux. On sait qu'il avait été impossible jusqu'ici d'obtenir de bonnes photographies des plantes ; les images étaient noires, de simples croquis sans ombres, à cause de la couleur verte des objets qu'on se proposait de reproduire. L'année dernière, en rendant compte des progrès récents de l'autophysiotypie, l'auteur avait communiqué à l'Académie qu'à l'imprimerie I. R., on était parvenu non-seulement à obtenir de bonnes photographies de plantes, mais encore à les graver de manière à pouvoir être reproduites par l'impression. L'ouvrage dont il s'agit est la réalisation pratique de cet admirable procédé. Il embrasse un choix complet d'espèces caractéristiques de presque toutes les familles de la flore autrichienne ; on y trouve intercalés dans le texte les portraits photographiques de quelques centaines de plantes, à l'instar des gravures sur bois ordinaires.

Digitized by Google

M. d'Ettingshausen a présenté également un Mémoire sur les nervures des fougères. Les espèces les plus intéressantes de ces végétaux seront prochainement reproduites par l'autophysiotypie.

Wothlytypie. — M. le docteur Schnaus, chef de l'institut photographique d'Iéna, a examiné une série de photographies obtenues sans sels d'argent par M. Wothly, le célèbre photographe d'Aix-la-Chapelle. L'image finie est constituée d'or que couvre une mince couche de collodion, et présente, par conséquent, toutes les conditions désirables d'une longue durée, surtout à cause de l'absence de l'hyposulfite de soude. Le fer et le phosphate de chaux que révélait l'analyse provenaient uniquement du papier. Il est certain que M. Wothly emploie encore d'autres substances que les sels d'or, mais elles sont ou éliminées par les lavages, ou réduites et rendues insolubles par l'action de la lumière. Quant à la perfection artistique et la beauté des images obtenues par M. Wothly, il n'y a qu'une voix dans le public.

Mariages consanguins. — M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics vient d'adresser la circulaire suivante : « La question si vivement débattue en ce moment par les corps savants, de l'influence des mariages consanguins sur l'aptitude physique des générations qui en sont issues, donne une importance toute particulière aux indications que le tableau du mouvement annuel de la population doit me fournir sur le nombre des mariages. Or, des renseignements puisés aux sources les plus sûres m'autorisent à croire que ces indications sont très-notablement incomplètes en ce qui concerne particulièrement les mariages entre cousins germains. Il est d'ailleurs facile de se rendre compte des omissions de cette nature, quand on songe que les mariages dont il s'agit n'étant pas, comme ceux qui peuvent avoir lieu entre beaux-frères et belles-sœurs, oncles et nièces, tantes et neveux, l'objet d'une prohibition légale, l'autorité locale n'a aucun moyen régulier de les connaître. Je viens donc vous prier, monsieur le préfet, de vouloir bien, par des instructions spéciales, inviter MM. les maires à s'assurer, par une interpellation directe aux futurs époux, lorsque les pièces produites ne leur fourniront aucun renseignement sur ce point, s'ils sont ou non parents au degré de cousin germain ou de cousin issu de germain. »

Hommage à M. Goldschmidt. — Dans un article sur les nébuleuses variables, le journal anglais *the Reader*, du 23 janvier, apprécie comme il suit les travaux de notre ami Goldschmidt :

« M. Goldschmidt, qui a si souvent étonné le monde astronomique par ses tours de force, a récemment examiné la nébuleuse des Pléiades avec un succès qui éclipsé tout ce qu'il avait fait anté-

Digitized by Google

rieurement. Il affirme qu'une nébulosité enveloppe tout le groupe des Pléiades. Cette apparence, dit-il, est facile à vérifier..... »

Après avoir donné ensuite la traduction de la lettre de notre ami, publiée dans *les Mondes*, et exposé l'histoire des nébuleuses variables de la constellation du Taureau, M. Lockyer s'écrie :

« Quel sujet de réflexions, quel vaste champ ouvert à l'observation, auquel personne ne songeait il y a seulement un an ou deux ! Quelle perspective de découvertes aussi pour nos amateurs, toujours trop portés à se plaindre de leurs petits instruments ! M. Goldschmidt a fait sa découverte avec un quatre-pouces, et si elle est confirmée (ajoutons que nous sommes d'avis qu'elle sera, bien que plusieurs bons observateurs aient exploré le terrain sans succès avec des lunettes plus grandes), elle devra être rangée parmi les résultats les plus merveilleux, achevés avec de petits moyens, qui soient encore connus. Cette nébuleuse des Pléiades va-t-elle croissant vers son ancienne grandeur, à vue d'œil, et commence-t-elle un glorieux *crescendo*, qui la rendra de nouveau visible à la simple vue, tandis que sa compagne, éloignée seulement de neuf degrés, se retire peu à peu au delà de la portée de nos regards, laissant en arrière l'autre, qui vient la relever et marquer la place voisine où elle doit reparaître un jour à nos yeux étonnés ? »

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Menier, *à Paris*. **Ecole pratique de chimie.** — « Je n'ai pas oublié l'heureuse influence, sur l'opinion publique, de vos articles concernant le projet de fonder une école pratique de chimie à l'aide d'une souscription particulière de tous les amis de l'industrie. Je vous remercie de m'avoir donné un appui aussi sincère, et je vous annonce l'ajournement de ce projet, non pas qu'il ait rencontré des obstacles, tout était réuni pour son exécution ; mais l'État a pris la question sous son patronage et il se charge de réaliser ce que nous avions proposé, non pas seulement dans les établissements de l'enseignement supérieur, mais encore dans les lycées, où l'étude de la chimie, dans le laboratoire, va être introduite comme un complément de l'éducation des élèves qui veulent se livrer à cette science. Les informations qui m'ont été données ne laissent aucun doute à ce sujet. En face de cette heureuse détermination de l'autorité, la poursuite de notre projet n'aurait plus sa raison d'être. Je vous communique la lettre circulaire

Digitized by Google

que j'adresse à tous les souscripteurs pour leur donner les motifs de l'ajournement de notre entreprise :

« Dans ces derniers temps, pendant que je poursuivais mes démarches pour l'exécution de notre projet de fonder une école de chimie, en vue de l'enseignement pratique de cette science, projet auquel vous avez donné de la consistance et de la valeur par votre participation, j'ai été informé des faits suivants : Le muséum d'histoire naturelle est autorisé à annexer à son enseignement de la chimie de grands laboratoires qui seront ouverts aux élèves. La commission municipale, sans doute sous l'inspiration de l'illustre chimiste qui la préside, a pris en considération la proposition d'appliquer une somme de 27 millions à l'agrandissement de la Faculté des sciences, de l'École de médecine et des lycées, et son vote en faveur de ce projet paraît assuré. Dans les plans proposés, une allocation très-importante est affectée à la construction de laboratoires pour l'enseignement pratique de la chimie. Ces mesures, que nous n'espérions pas au moment où s'organisait notre souscription, nous montrent que l'idée à laquelle vous vous êtes associé a fait, en quelques mois, un chemin considérable. L'administration s'en préoccupait certainement, mais j'ai la conviction que la faveur avec laquelle a été accueillie la proposition de fonder, par l'initiative privée, une école de chimie pratique, n'a pas été sans influence pour hâter la présentation du projet officiel à la commission municipale.

« Félicitons-nous de ces résultats ; ce que nous désirions tous, dans le seul intérêt du pays, est résolu par l'administration et sera édifié avec une puissance de moyens et de talent digne de la ville de Paris et des savants qui vont concourir à cette création.

« En présence de cette décision de l'autorité publique, est-il opportun de persister à former un établissement particulier en concurrence avec ceux de l'État? Je ne le pense pas, et j'ai lieu d'estimer que vous serez du même avis, partagé déjà par ceux d'entre vous que j'ai eu l'occasion de consulter. L'initiative privée n'a pas encore en France pris un essor suffisant pour qu'on puisse la croire en mesure de rivaliser avec l'administration dans les créations d'utilité publique, »

M. Brongniart, *colonel directeur d'artillerie, à Douai.* **Transmission électrique de l'heure sur les chemins de fer.** — « Ne croyez-vous pas qu'il serait d'une application pratique, dans l'état actuel de la science, de distribuer l'heure de chacune des gares de Paris, sur le parcours des réseaux de fer, à l'aide de l'horlogerie électrique qui donnerait à toutes les gares des départements l'heure réelle de Paris pour leur service spécial, mais qui indiquerait sur les cadrans des villes voisines l'heure correspondante à leur longitude?

Digitized by Google

« Il ne me semble pas qu'il puisse y avoir de difficulté à introduire entre les cadrans d'une gare et ceux de la ville voisine la différence de minutes et de secondes existant entre l'heure de Paris et celle du temps moyen de la localité située à un certain nombre de degrés à l'est ou à l'ouest du méridien de la capitale.

« Ne croyez-vous pas d'ailleurs, comme moi, monsieur, que les compagnies de chemins de fer trouveraient dans les conventions faites avec les villes qui adopteraient ce système d'organisation de leurs horloges publiques, non-seulement une compensation aux dépenses nécessitées par l'installation des horloges électriques de leurs gares, mais encore un bénéfice réel, qui leur serait du reste bien acquis par le service qu'elles rendraient en organisant d'une manière régulière une affaire aussi importante pour toutes les relations sociales que celle de l'exactitude de l'heure indiquée sur les monuments publics?

« J'en appelle, sous ce rapport, aux inconvénients qui résultent dans presque toutes les villes de province des différences, quelquefois très-grandes, qui existent entre les heures indiquées par les différentes horloges publiques.

« Qui n'a souvent formé le vœu de voir enfin une plus grande uniformité apportée à ces indications?

« Entre autres avantages immédiats de cette régularité, ne pourrait-on pas citer en première ligne celui qui en résulterait pour les personnes qui, devant prendre un train de chemin de fer, ne se trouveraient plus exposées, par suite d'un retard d'une horloge de la ville, à manquer le convoi et à subir les conséquences si désagréables d'une erreur de cette nature.

« Ne pourrait-on même pas organiser les cadrans des villes de manière à ce qu'ils indiquent à la fois et sans confusion possible l'heure du chemin de fer et celle de la localité?

« Je pense, d'après ces simples considérations, qu'il serait désirable de voir les compagnies de chemins de fer adopter résolûment cette idée, et organiser la *distribution de l'heure* dans toutes les parties de la France à l'aide de l'horlogerie électrique.

« Les ressources dont disposent ces administrations leur permettraient de faire l'avance des dépenses nécessaires à une semblable installation; avances dont elles seraient couvertes en peu de temps, si les villes qui se trouvent sur le parcours des chemins de fer contractaient un abonnement également avantageux pour les compagnies et pour le public appelé enfin à jouir d'une exactitude d'heure que les municipalités ne peuvent lui procurer même au prix de sacrifices considérables.

« Que seraient en effet, monsieur, et l'achat des cadrans auxquels

Digitized by Google

on adapterait le système électrique et la faible rétribution donnée pour chacun d'eux à la compagnie chargée de la pose et de l'entretien des appareils, comparés au prix d'un égal nombre d'horloges complètes dont la plupart ne servent qu'à tromper sur l'heure véritable et exposent ainsi à des erreurs souvent fort désagréables.

« Déjà l'horlogerie électrique est appliquée dans plusieurs grandes villes en France *et surtout à l'étranger*, et nulle part on n'y a reconnu d'inconvénients; il me semble donc inutile d'entrer dans aucun détail d'application pratique, et je me borne à exposer en général les avantages de cette innovation qui me paraît pouvoir faire à la fois et les affaires de la compagnie qui l'entreprendrait et celles du public qui en profiterait. »

Nous félicitons sincèrement M. le colonel Brongniart de l'initiative qu'il prend. Sa proposition est éminemment légitime, et le problème dont elle suppose la solution n'a rien que de très-facile dans l'état actuel de la science et de l'art. Le jour où on le voudra, l'unification de l'heure, dans les termes très-sages où il la formule, deviendra une magnifique réalité. F. Moigno.

M. Cox *à Londres*, 15 *décembre* 1863. **Télégraphe typo-électrique de M. Bonelli.** — « Ce nouveau et rapide système de communication a rencontré, dès ses premiers pas, une opposition très-violente. Des dépêches à 60 centimes, et le télégraphe mis à la disposition des masses, blessaient bien des intérêts et heurtaient bien des préjugés; quelques-uns par ignorance, d'autres pour des motifs d'intérêt, se sont donc empressés de décrier cette belle invention.

« On a d'abord affirmé que les instruments ne fonctionneraient pas du tout. Délogés de ce terrain par la démonstration d'une expérience en grand, les détracteurs du système ont ensuite prétendu que la distance opposerait une barrière insurmontable aux communications. Déconcertés par le succès de la ligne de Manchester à Liverpool, ils ont battu en retraite, mais en déclarant que, sur une longueur considérable, le système serait réduit à une impuissance absolue. On a avancé que l'emploi simultané de cinq fils était incompatible avec les conditions existantes des lignes télégraphiques; et finalement que, comme il était impossible de maintenir les différents fils dans des conditions identiques d'électricité, l'impression serait nécessairement illisible.

« Il eût été très-aisé, depuis longtemps, de répliquer victorieusement à ces attaques, mais nous avons préféré attendre, confiants que nous étions dans la logique irrésistible des faits; ceux-ci ayant établi nos affirmations sur des preuves irréfragables, il m'est devenu bien

Digitized by Google

facile de répondre à ces objections, en même temps que j'exposerais nos projets pour l'avenir.

« Je rappellerai simplement à vos lecteurs que le principe sur lequel le système est basé, est la reproduction, par un agent électro-chimique, des caractères typographiques ordinaires d'imprimerie; et que dans ce but nous employons cinq fils; qu'à l'une des extrémités de ces cinq fils, la dépêche imprimée est mise en communication avec une pile, tandis qu'à l'autre extrémité passe rapidement une bande de papier préparé, de sorte que la reproduction des caractères se fait par le moyen de leur contact métallique avec les fils de la ligne qui, à la station correspondante, sont en contact avec le papier préparé. La préparation consiste à saturer le papier de nitrate de manganèse, qui, à chaque émission du courant électrique, se décompose en laissant une marque couleur café; de sorte que, finalement, le contact établi et rompu entre les caractères et les fils produit en même temps une copie fidèle de la dépêche imprimée. Il faut rappeler, en outre, que pour obtenir avec certitude une grande rapidité et tout à la fois une grande netteté, M. Bonelli a eu besoin de recourir à un système parfait de contre-courants, et que la supériorité réelle de ces instruments consiste en ce qu'ils sont indépendants de tous mouvements synchroniques, obtenus par des rouages d'horlogerie ou par d'autres mécanismes délicats; de telle sorte qu'un enfant puisse faire manœuvrer les appareils et leur faire produire, ce qu'on n'avait pas encore obtenu, de trois à cinq cents dépêches par heure, parfaitement imprimées en double copie.

« A l'objection, mise en avant avec tant de légèreté, que le système ne manœuvrera pas à distance, je pense qu'il est fort inutile de répondre, les faits réels ayant démontré, de la manière la plus concluante et la plus sommaire, combien cette dernière assertion était mal fondée (voyez le rapport imprimé des expériences entre Boulogne et Paris). Il est pareillement superflu de prouver la futilité de la supposition qu'il était nécessaire d'isoler parfaitement les cinq fils et de les mettre dans des conditions identiques d'électricité. La régularité du service quotidien entre Liverpool et Manchester, pendant neuf semaines, sur une ligne présentant toutes les difficultés imaginables, et par un temps qui aurait mis à une rude épreuve le système le plus ordinaire et le plus lent; voilà une réponse sans réplique à ces assertions entièrement gratuites. Reste l'objection la plus formidable en apparence, l'emploi de cinq fils que l'on a si vivement et si violemment reproché à M. Bonelli. Pour lui enlever jusqu'à l'ombre de sa valeur, il suffit d'examiner tour à tour ce que donneront cinq bons fils conducteurs travaillant d'abord avec cinq appareils ordinaires, puis avec l'appareil

Digitized by Google

Bonelli. Si l'on prend pour terme de comparaison les appareils Morse, les plus simples et les meilleurs qui soient en usage, dix de ces appareils, avec cinq fils, donneront en moyenne cent dépêches de vingt mots par heure. En prenant l'appareil de Hugues, le plus merveilleux et le plus rapide, mais en même temps le plus compliqué des télégraphes à un seul fil, nous pourrons peut-être, mais avec de grandes chances d'insuccès, obtenir cent cinquante dépêches de vingt mots en une heure.

« Avec cinq fils réunis, le typo-télégraphe donnera certainement de quatre à cinq cents dépêches de vingt-cinq mots par heure. L'avantage sur les appareils connus sera de deux ou trois cents dépêches par heure, sans faire entrer en ligne de compte l'élément le plus essentiel, l'exactitude de transmission, très-incertaine avec les systèmes anciens, absolue dans le nôtre. Dans l'état actuel, l'encombrement est l'état normal des bureaux de dépêches des grandes lignes; avec la possibilité d'expédier cinq cents dépêches par heure, l'encombrement devient une rare exception.

« S'il arrive par hasard que les cinq fils indispensables au système Bonelli soient tous en défaut, à la fois ou réunis en un seul, force sera évidemment de reprendre l'appareil Morse et de se résigner à un encombrement inévitable; c'est ce qui est arrivé, il y a peu de jours, sur la ligne de Manchester à Liverpool : les poteaux avaient été méchamment coupés et les fils s'étaient mêlés; pendant une heure, il fut impossible d'imprimer; les messages s'accumulèrent rapidement, mais la ligne était à peine réparée que l'encombrement cessait comme par enchantement. Il y a plus, l'expérience des dernières semaines a mis en évidence un fait capital pour nous, et qui embarrassera grandement nos adversaires. Quand, par les dérivations de la terre, les fils sont incapables de faire marcher les appareils de Morse, l'impression par le typo-télégraphe est encore très-satisfaisante.

« Profondément convaincus de l'excellence, de la rapidité et de l'économie de notre système, encouragés aussi par des savants ou des praticiens dont l'autorité ne saurait être récusée, nous avons résolu de mettre en communication, par le typo-télégraphe, les principales villes du royaume; d'établir un tarif uniforme de 60 centimes pour toute dépêche n'excédant pas vingt mots; d'abaisser ainsi à la portée des masses ce qui, jusqu'à présent, avait été le privilége presque exclusif des classes supérieures ou moyennes. L'accroissement de trafic qui résultera de la réduction du tarif, d'une part; de l'autre, de la rapidité excessive et de l'exactitude absolue de la transmission, couvrira largement l'excès de dépenses exigé par la pose de cinq fils, et les bénéfices seront certainement très-considérables. »

Digitized by Google

M. le comte MARSCHALL, *à Vienne* (Autriche). — **Résumé des travaux accomplis en 1862**, *par l'Institut impérial de géographie militaire, la direction du cadastre, et l'Institut central de météorologie et de magnétisme terrestre de Vienne* (AUTRICHE.)

I. **Institut impérial de géographie militaire.** — Cet institut, dont les publications ont réuni les suffrages des juges les plus compétents lors de l'exposition de Londres en 1862, a accompli dans le cours de l'année les travaux suivants : 1° Carte générale de la *Bohême* en 4 feuilles à l'échelle de $\frac{1}{288\,000}$: la gravure du terrain est achevée sur plus de la moitié de cette carte. 2° Carte spéciale de la *Dalmatie*, en 21 feuilles à l'échelle de $\frac{1}{144\,000}$: le terrain a été gravé sur 18 feuilles et la carte entière sera prête à être publiée dans la première moitié de 1864. 3° Carte du *Sud de l'Allemagne*, en 12 feuilles à l'échelle de $\frac{1}{288\,000}$: 4 feuilles sont achevées, les 8 autres sont dans la main des graveurs et la carte complète pourra être mise en vente dans l'espace de douze à quinze mois. 4° Carte spéciale de la *Hongrie* à l'échelle de $\frac{1}{144\,000}$: les travaux de gravure ont commencé en 1862 ; on est en train de graver le squelette et les légendes sur 32 feuilles et le terrain sur 8 feuilles. 5° Carte topographique d'une partie du *Sud de l'Autriche-Inférieure* et des régions limitrophes de la *Styrie*, en 3 feuilles à l'échelle de $\frac{1}{43\,200}$: la gravure de 2 feuilles progresse et la publication pourra avoir lieu dans le cours de l'année 1864. 6° Carte topographique des environs de *Franzensbad* et *Eyra* (Bohême), en 4 feuilles sur l'échelle de $\frac{1}{28\,000}$: achevée et mise en vente. 7° *Levés militaires :* achevés en *Galicie* par huit divisions sur la base des travaux du cadastre : seront continués en 1864 dans la *Bukowine* par trois divisions, et en Hongrie par cinq divisions. 8° *Opérations de Triangulation :* Chaîne de polygones sur le méridien de Fiume, Kremsmünster et Prague poussée jusqu'à Prague, jonction entre les travaux de l'état-major autrichien et ceux des levés militaires dans la Silésie prussienne, presque entièrement opérés au moyen d'observations goniométriques faites des deux côtés de la frontière ; reconnaissance des points de jonction entre les opérations géodésiques en Bohême et celles du royaume de Saxe; mesure d'une base d'environ 5 256 kilomètres, près de Josephstadt (Bohême), et jonction de cette base avec les polygones déjà existants. 9° *Mesure d'un arc de méridien* dans l'*Europe centrale*, proposé par M. *Baeyer*, lieutenant-général au service de Prusse : des conférences ont eu lieu à cet effet à Berlin, les 24, 25 et 26 avril 1862 entre le commissaire prussien (M. le général *Baeyer*), les commissaires saxons (MM. *Kleissbach*, professeur à l'Académie des mines de Freyberg, *Nagel*, professeur à l'École polytechnique

Digitized by Google

de Dresde et *Bruhns*, professeur à l'Université de Leipzig) et les commissaires autrichiens (MM. le général-major de *Fligely*, de *Littrow*, directeur de l'Observatoire impérial de Vienne et *Herr*, professeur à l'Institut polytechnique de Vienne). Les décisions, consignées dans le procès-verbal de ces conférences, sauf l'approbation des gouvernements commettants, sont :

a) MM. les astronomes estiment les erreurs moyennes de chaque détermination de la *hauteur polaire* à $\frac{1}{4}$ de seconde. Une seconde en arc de méridien compte pour environ 30,54 mètres, $\frac{1}{3}$ de seconde en nombre rond pour 9,48 mètres. En supposant que des données astronomiques prises sur des distances de 189 600 kilomètres seraient déterminées, elles ne seraient entachées que d'une erreur de 5 toises, équivalente à $\frac{1}{40\,000}$ de la longueur totale, et pourraient être adoptées sans inconvénient comme étant la limite, en dedans de laquelle les résultats d'opérations précédentes peuvent être utilisés dans l'intérêt des travaux projetés. Des *chaînes de triangles* sont reconnues suffisamment exactes, dès que l'erreur dans la somme des trois angles ne dépasse pas, ou dépasse exceptionnellement, la valeur de 3 secondes.

b) Il serait désirable de posséder le plus grand nombre possible de déterminations astronomiques pour résoudre la question des *irrégularités de forme du globe terrestre*, mais il importerait bien plus encore que l'exactitude de ces déterminations fût poussée jusqu'à ses dernières limites. Les commissaires saxons proposent à cet effet dix points situés sur le territoire saxon, et ceux de l'Autriche s'engagent également à en obtenir un nombre suffisant.

c) Toutes les déterminations de *longitudes* seront prises par la voie *télégraphique*, en tant que des communications de ce genre existent déjà entre les différents observatoires. On commencera par déterminer les longitudes entre Leipzig, Prague et Vienne.

d) Les commissaires autrichiens déclarent : que, les anciennes chaînes de triangles en Bohême et en Moravie ne répondent pas aux conditions de précision exigées par la conférence, voir *a;* que leur gouvernement avait ordonné une nouvelle mesure dans la même direction, à laquelle la base déterminée près de Pardubitz (Bohême centrale) devait se rattacher ; que, du reste, les autres chaînes de polygones géodésiques tracés sur le territoire de l'Empire possédaient toute la précision désirable ; et qu'il ne s'agissait plus à cet égard que de les prolonger sur deux lignes parallèles à la côte de l'Adriatique et à celle de la Méditerranée, pour opérer leur jonction avec les polygones tracés sur le territoire toscan et sur celui des marches pontificales, les uns et les autres datant d'une époque ancienne et assez

Digitized by Google

imparfaitement exécutés. Les commissaires saxons ont exprimé l'espoir que, vu l'insuffisance des triangles géodésiques en Saxe, pour le but voulu, leur gouvernement consentirait à organiser une nouvelle mesure de même nature.

Le territoire prussien, enfin, est couvert d'un réseau géodésique dont la précision ne laisse rien à désirer, et qui a pour point de départ trois bases, l'une près de Berlin, la seconde près de Bonn, sur les bords du Rhin, et la troisième près de Breslau. Des opérations géodésiques et astronomiques relatives à la mesure d'un arc de méridien, seront exécutées en Silésie dans le cours de l'été 1862. — On fera, au mois d'août, une reconnaissance en commun pour désigner les points de jonction entre les opérations des trois gouvernements coopérants, et à la suite de laquelle on s'entendra sur les détails.

e) L'Observatoire de Prague n'étant pas situé avantageusement par rapport aux opérations projetées, on a trouvé désirable de choisir, à proximité de cette ville, un point qui pût être aperçu de la Schneekoppe (la cime la plus élevée des monts Sudètes), pour y placer les instruments nécessaires. M. le général *Higely* s'est chargé du soin de choisir et d'adapter cette station, et M. le général *Baeyer* a pris sur lui les opérations nécessaires pour la relier directement à l'Observatoire de Breslau, moyennant une mesure goniométrique à exécuter sur la Schneekoppe.

f) Les commissaires saxons proposent la mesure d'une *nouvelle base* aux environs de Leipzig, pour laquelle la Prusse mettra à leur disposition l'appareil géodésique de Bessel. Les appareils servant à prendre les mesures de longueur seront envoyés de Vienne et de Berlin à Leipzig, pour y être comparés sous la direction de M. *Bruhns*.

g) Les déterminations de *longueurs du pendule* ayant été reconnues pour particulièrement utiles, M. de *Littrow* met à la disposition de la commission un appareil réviseur de *Kater*, qui lui a servi pour un grand nombre d'expériences.

h) M. de *Littrow* ayant exposé les avantages qu'il y aurait à établir de commun accord les principes qui devront guider les travaux géodésiques et astronomiques, de sorte que tous pussent être accomplis selon une méthode uniforme, la commission a décidé que les dimensions du globe terrestre, telles que les a formulées feu *Bessel*, serviraient de base à tous les calculs, M. le général *Baeyer* promet d'envoyer sous peu les commentaires géodésiques de son mémoire, et M. *Bruhns* annonce la publication d'un exposé pratique de sa méthode d'observations astronomiques.

Digitized by Google

i) Dès que tous les gouvernements intéressés à l'exécution du projet en question auront prononcé leur adhésion, une nouvelle conférence s'occupera à établir les détails des opérations géodésiques et astronomiques.

II. **Cadastre.** — Les levés du cadastre s'opèrent dans le but de régler la répartition des impôts fonciers; en même temps, ils servent en général de cadre et de point de départ aux opérations géodésiques confiées aux corps militaires (État major général et ingénieurs-géographes). L'année 1862 a été employée à continuer les levés cadastraux en Croatie et en Esclavonie, à y tracer le réseau géodésique sur une étendue de 45 milles carrés, et à opérer en détail, sur une aire de 140 milles carrés, de sorte qu'il ne reste plus que 70 milles carrés à lever en détail pour achever les travaux relatifs à ces deux provinces. Les territoires des villes d'Agram, Fiume et Pozega, ont été levés, sur la demande de ces communes, sur l'échelle exceptionnelle de $\frac{1}{1440}$. Le nouveau levé des faubourgs de Vienne, exécuté sur des plaques de verre et d'après l'échelle de $\frac{1}{720}$, qui est en train d'être terminé, est une des plus grandes entreprises de ce genre. La méthode d'*impresssion à sec*, sortie des ateliers lithographiques du cadastre, permet d'éviter le retrait des feuilles et d'obtenir une identité parfaite entre les épreuves et les dessins originaux. La carte d'aperçu de la Croatie et de l'Esclavonie porte, sur tous les points déterminés trigonométriquement, un chiffre indiquant leur *élévation* au-dessus du niveau de l'Adriatique.

III. **Institut central de météorologie et de magnétisme terrestre.** — Cet établissement a continué, dans le cours de l'année 1862, ses observations et ses travaux sur le même plan et dans la même étendue que dans le cours des années écoulées depuis son entrée en activité. La pression, la température, l'humidité atmosphérique, la pression de la vapeur, la direction et l'intensité des courants atmosphériques, la marche, la forme et la quantité des nuages, la tension électrique et la saturation ozonométrique de l'atmosphère sont l'objet d'observations à *heures fixes*, au moyen d'*appareils auto-régistreurs;* les phénomènes *accidentels*, tels que tempêtes, orages, halos, parhélies, etc., sont également observés et notés soigneusement. — On a commencé, en 1862, à déterminer la quantité d'évaporation de l'eau au moyen de l'appareil indiqué par M. le docteur *Mühry*, à Gœttingue, et modifié par M. le docteur *R. de Vivenot.* — Les observations *magnétiques* portent sur la direction et l'intensité du magnétisme terrestre selon ses composantes horizontales et verticales; elles se font aux mêmes heures que les observations météorologiques normales. Ces observations sont contrôlées et réduites à une mesure

Digitized by Google

absolue, au moyen d'observations faites généralement vers le milieu de chaque mois, — et le cas échéant, dans des intervalles plus rapprochés, — dans un local isolé, dans la construction duquel on a eu soin de ne pas employer de fer. — Les observations sur les phénomènes périodiques de la vie *végétale* et *animale* marchent de front avec les observations météorologiques proprement dites. Dans le cours de 1862, cent six d'entre les succursales volontaires de l'Institut central, répandus sur toute l'étendue de l'empire d'Autriche, et en partie en dehors de ses limites, ont été en pleine activité.

M. Victor Chatel. **Seconde végétation des tilleuls.** — « Depuis quelques années, dès le milieu de l'été, on voit un certain nombre de tilleuls perdre successivement leurs feuilles, qui se sont desséchées prématurément, à commencer par la partie inférieure de la tête de l'arbre. En examinant ces feuilles à partir de l'époque de leur développement, on observe qu'elles sont bientôt envahies, à leur face inférieure, par des *aphis* (pucerons) de diverses espèces et par de très-petits *acarus*, dont en peu de temps la multiplication devient prodigieuse. La succion de ces insectes absorbant journellement la plus grande partie de la sève destinée à ces feuilles, elles se dessèchent et tombent. Au-dessus de presque tous ces tilleuls on remarque, au coucher du soleil, des colonnes allongées de moucherons qui dévorent les pucerons gorgés de la sève des feuilles. Ces insectes détruisent, en s'en nourrissant, d'innombrables quantités de ces pucerons qui, comme les *acarus*, se nourrissent, eux, aux dépens de la sève des tilleuls, mais plus particulièrement de ceux situés au midi.

« Les hirondelles et les martinets, à leur tour, donnent la chasse aux moucherons et s'en nourrissent. Alors la sève continuant à affluer dans les rameaux qui les portaient, le bourgeon terminal se développe, et de nouvelles feuilles apparaissent tardivement. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

La montgolfière l'Aigle. — Vous croyiez peut-être que c'en était fini des ballons.... Après le colossal aérostat de cet automne gonflé comme la grenouille de la Fontaine, après le bruyant *Géant* de Nadar, quelle illusion ! un autre vient de se montrer dans l'arène. L'*Aigle* d'Eugène Godard, l'aéronaute de l'Empereur, vient de déployer ses ailes. Ce n'est plus un ballon à gaz, c'est une montgolfière ; le *Géant* n'est qu'un Astèque à côté de l'*Aigle*. Quelle désinvolture et quelle rotondité !

Digitized by Google

Le nouveau-né mesure 14 000 mètres cubes, plus du double du *Géant* : 29 mètres 50 centimètres de diamètre ; 92 mètres 36 de circonférence ; 2 840 mètres de surface ; 39 mètres de hauteur.

Il est entouré un peu au-dessus de l'équateur d'une immense voi lure faisant parachute au moment de la descente. L'hypostade ou nacelle circulaire est formée d'un plateau de 4 mètres de diamètre avec bordage de 20 centimètres, et peut contenir facilement seize personnes. Au centre est placé l'appareil ou fourneau perfectionné qui gonflera en moins d'une heure cet aigle colossal.

Le ballon d'Eugène Godard est exposé au palais de l'Industrie, il est gonflé à moitié pour que le public puisse se faire une idée de ses proportions. On y envoie simplement de l'air que l'on chasse à l'intérieur, en secouant convenablement la toile. Il est assez curieux de voir se dresser au milieu du palais de l'Industrie et se maintenir dans l'espace sans cordages, sans membrures, ce grand fantôme blanc.

L'air atmosphérique accumulé à l'intérieur supporte plusieurs centaines de mètres carrés d'étoffe. On enfermerait sous ce dôme de toile tout un bataillon d'infanterie.

Nous y sommes entrés ces jours-ci avec la musique d'un régiment de ligne. Le ballon, transformé en salle de concert, s'est très-bien comporté ; je ne dirai pas que cette rotonde de toile était plus sonore que la salle Herz. Mais les sons y prenaient un timbre particulier qui avait son charme. La toile frémissait tout autour et laissait arriver aux oreilles des visiteurs la *Reine Hortense*, la *Retraite de Crimée*, etc. Beaucoup de curieux ne saisirent le secret de ce concert improvisé qu'en voyant les musiciens sortir un à un des flancs du ballon.

L'*Aigle* est entièrement construit en cretonne apprêtée et cylindrée, pesant 245 grammes par mètre carré. Il a été taillé sur les épures d'Eugène Godard, et fait, heure par heure, sous les yeux de l'habile aéronaute. Nous en avons suivi nous-même la construction et nous ne saurions dire toutes les précautions minutieuses qui ont présidé à sa confection. La symétrie de la forme importe extrêmement ici, et l'on peut dire que la sécurité à bord d'un ballon, repose en grande partie sur l'exactitude mathématique de la courbure de l'enveloppe. Toute la surface du ballon supporte en effet le poids du filet, nacelle et accessoires ; or, qu'une portion de l'enveloppe ne soit plus symétrique, elle supportera un poids plus considérable que les parties voisines ; d'où rupture d'équilibre et peut-être déchirure du tissu. Ici le poids total à supporter est de 3 812 kilogrammes, ainsi répartis : montgolfière 1 496 kilogrammes, hypostade 386 kilogr., calorifère 620, cordes traînantes et ancre 300 ; 50 litres d'eau, pompes et accessoires 110, combustibles 300 ; huit voyageurs 600. Cha-

Digitized by Google

que mètre cube d'air dilaté n'aura donc à supporter que 0 kilogramme 272 grammes 285 milligrammes. Pour équilibrer ce poids total, il suffirait d'une température de 72 degrés centigrades à communiquer à toute la masse. Une température intérieure de 100 degrés donnera une puissance ascentionnelle de 1 067 kilogrammes. La combustion de 250 kilogrammes de paille suffira pour gonfler cette immense sphère en moins d'une heure.

Le foyer de chaleur, véritable moteur, est en tôle. C'est un calorifère à triple enveloppe. Dans la partie centrale, on dépose le combustible ; les deux cylindres extérieurs séparés par de l'air servent d'écran et arrêtent le rayonnement calorifique qui gênerait les voyageurs. L'air chaud est dirigé dans le ballon par un gros tuyau, muni à son extrémité de toiles métalliques, destinées à arrêter les flammèches et à éviter toute chance d'incendie.

M. Godard chauffe ce foyer avec de la paille de seigle épurée et débarrassée de ses épis, bottelée par 1 kilogr., longueur 1 mètre, poids 129 kil. le mètre cube. Cette paille donne à l'air du ballon, beaucoup plus rapidement que ne le ferait tout autre combustible, une température de 80 à 200°, suivant la force motrice dont on a besoin. La toile, et même le papier, peuvent très-bien supporter, quoi que l'on en ait dit, une température de 150° et même 200° sans s'altérer. Eugène Godard chauffait sa montgolfière à 200° dans les ascensions qu'il a faites devant l'Empereur sur les bords du Mincio, pendant la guerre d'Italie. L'*Aigle*, chauffé à 200°, porterait soixante personnes.

On s'étonne assez généralement de voir M. Godard en revenir au point de départ de l'aérostation, à l'invention de Montgolfier. Pourquoi, en effet, une montgolfière en 1864, quand on les a abandonnées depuis 1785 pour ne plus guère se servir que des aérostats à gaz ?

Vraiment, après réflexion, on ne voit pas trop pourquoi on a fait fi de la montgolfière. Sans doute caprice, mode, préjugé et crainte d'incendie ! Mais nous devinons pourquoi M. Godard la choisit de préférence.

En définitive, que veut-on ? S'élever dans l'air. Il faut produire de la force. Force et chaleur sont synonymes. Dans une montgolfière vous produisez de la chaleur immédiatement transformée en travail utile. Dans l'aérostat ordinaire, il faut d'abord transformer la houille, puis emmagasiner le gaz, transporter et transvaser. En principe, la montgolfière offre donc le moyen le plus rationnel de s'élever dans l'air. Ce que dit la théorie, la pratique le confirme du reste complétement.

Digitized by Google

Un mètre cube de gaz ne coûte pas moins de 30 centimes. Un aérostat de 6 000 mètres cubes coûte donc à gonfler 1 800 fr. On ne dépense pas même la dixième partie de cette somme, gonflement et alimentation du foyer compris, avec une montgolfière de volume double. Un mètre cube de gaz d'éclairage enlève en moyenne, suivant sa composition, 0 k. 65, tandis qu'un mètre cube d'air chauffé à 100° ne peut soulever que 0 k. 35 ; mais deux mètres cubes enlèveront 0 k., 70 et davantage s'il est besoin, c'est-à-dire plus que le gaz et coûteront beaucoup moins cher. On objectera, il est vrai, que, doublant le volume, on augmente le poids de l'enveloppe ; incontestablement ; mais le poids croît comme le carré des dimensions, tandis que la force motrice croît comme le cube de ces mêmes dimensions. L'avantage reste donc à la montgolfière.

Soit, ajoutera-t-on encore ; mais avec le gaz, vous avez fait une fois pour toutes provision de force ; le ballon gonflé reste longtemps prêt à marcher. Quelle erreur !

Un aérostat perd sans cesse du gaz, non pas seulement par la soupape et le tissu, mais encore par l'orifice inférieur. Beaucoup de personnes ignorent, en effet, qu'on laisse toujours une ouverture au bas du ballon. Or, l'élévation dans une région plus haute dilate le gaz et détermine une déperdition par cet orifice : même observation pour les changements de température ; on perd du gaz, ou le gaz se contracte et il faut jeter du lest ; en sorte que, la soupape ne servirait-elle jamais, le tissu serait-il imperméable, la force motrice s'épuiserait encore.

On peut faire deux parts du gaz qui emplit un aérostat ; une destinée uniquement à équilibrer son poids ; une seconde représentant la force ascensionnelle. Celle-ci est la plus faible. Après quelques heures de voyage au sein de l'atmosphère, cette portion de gaz est si diminuée que l'aérostat descend et finit bientôt par toucher le sol. Le ballon n'est plus qu'une voiture sans roues, équilibrée dans l'air.

Tout le gaz qui l'emplit encore ne sert plus à rien, à moins que l'on ne vienne de nouveau à rencontrer une usine à gaz et à renouveler la force motrice dépensée. Ainsi, en supposant le tissu imperméable et la soupape hermétiquement fermée, l'aérostat à gaz est fatalement condamné à perdre sa force ascensionnelle au bout de plusieurs heures. L'inconvénient deviendra extrêmement sensible quand l'aéronaute, pour s'élever ou s'abaisser, se servira de la soupape. Il est donc radicalement faux de prétendre qu'un aérostat à gaz a de la force motrice emmagasinée pour longtemps. La durée du voyage est forcément limitée, et dépend des circonstances atmosphériques et du nombre de fois que l'on aura monté ou descendu.

Digitized by Google

Du reste, pour préciser, établissons un point de comparaison; admettons que nous partions en même temps avec un ballon à air chaud et un aérostat à gaz supportant tous deux le même poids. On demande quel appareil ira le plus loin, en ajoutant la condition expresse de s'élever et de s'abaisser de la même quantité, le même nombre de fois. On voudra bien remarquer que si la montgolfière entraîne avec elle au départ un poids mort qui est son combustible, l'aérostat à gaz enlève de son côté un poids mort à peu près équivalent, le lest.

Chaque fois que l'aérostat à gaz aura à s'abaisser, il ouvrira la soupape et perdra de la force ascensionnelle. Pour remonter, il jettera du lest. Au bout de n fois, par exemple, il aura perdu et son lest et le gaz qui représentait sa force ascensionnelle. Il touchera terre. Chaque fois au contraire que le ballon à air chaud voudra s'élever, que fera-t-il? Il chauffera davantage tout bonnement; mais, en brûlant son combustible, non-seulement il augmentera sa force motrice, mais il s'allégera; c'est absolument comme si, lui aussi, jetait du lest; il gagne des deux côtés. Pour descendre, il chauffera moins, voilà tout, et n'aura pas besoin de laisser échapper une certaine portion de gaz. Encore ici gain; si bien qu'après le même nombre d'élévations et de descentes, le ballon à air chaud aura encore plus de la moitié de son combustible non dépensé; il pourra donc poursuivre son trajet, s'élever et s'abaisser plus de $2n$ fois avant de tomber.

Si du reste P représente le lest ou la charge correspondante au gaz perdu à chaque élévation ou descente, on aura chaque fois à subir approximativement une dépense de

$$2P.$$

De même, si dans un ballon à air chaud $\frac{P}{m}$ représente le *combustible lest* produisant le même effet que le lest P de l'aérostat à gaz, on perdra simplement

$$\frac{P}{m}$$

ce qui donne chaque fois à la mongolfière un gain de

$$P\left(\frac{2m-1}{m}\right)$$

et lui permet de poursuivre un voyage ascendant et descendant environ $2m$ fois plus que l'aérostat à gaz. Donc, là où le ballon à gaz fera n allées et venues, la montgolfière en fera $2mn$.

Ainsi au point de vue du travail mécanique effectué, la supériorité reste encore à la montgolfière.

Digitized by Google

Le ballon à air touche-t-il terre faute de combustible, il en rencontrera partout et fera provision nouvelle, comme une locomotive qui fait de l'eau. En dirons-nous autant de l'aérostat à gaz? Il est évident qu'on ne trouvera pas toujours à sa disposition, là où on s'arrêtera, une usine toute prête pour renouveler le gaz épuisé.

Mécaniquement, économiquement, le doute n'est pas possible; M. Godard a parfaitement raison de choisir la montgolfière de préférence à l'aérostat à gaz pour les trains de plaisir aériens. Il est bien entendu que, dans tout ce qui précède, nous n'avons nullement en vue la question d'application à la navigation et à la direction des ballons.

En résumé, une montgolfière est faite de grosse toile, coûte peu. Une heure suffit pour la gonfler à très-bas prix; elle peut se diriger verticalement au gré de l'aéronaute comme une locomotive dont on augmente la vitesse, en chauffant plus ou moins. Elle peut renouveler ses provisions en route, plier bagage et être prête à repartir en très-peu de temps. Une déchirure se ferait-elle dans le tissu que la montgolfière se soutiendrait encore; il suffirait de chauffer davantage. Dans les applications à l'art de la guerre, on peut enlever un excellent observatoire portatif en une demi-heure; il peut être criblé de balles et d'obus sans que l'on ait à craindre une chute immédiate. Le ballon descendra lentement comme un parachute.

Avec l'aérostat à gaz, la dépense de construction est considérable; elle est plus que décuplée. Il faut de la soie de choix, dont le vernis s'altère, d'ailleurs, à la longue sous l'influence du gaz d'éclairage. La dépense d'ascension est énorme. Un aérostat exige plusieurs heures avant d'être prêt à partir. Sa provision de force ascensionnelle épuisée, il lui est difficile de la renouveler, à moins de circonstances spéciales. Une déchirure entraîne la chute de l'appareil. Dans les applications à l'art de la guerre, le moindre boulet peut déterminer la descente immédiate et rapide de l'aérostat; la moindre bombe fulminante, l'explosion du gaz. Il est à peu près impossible d'emporter en expédition des générateurs de gaz, et cela fût-il, que l'aérostat pourrait bien, d'ailleurs, n'être gonflé que lorsque ses services seraient rendus inutiles.

Pour toutes ces raisons, et vu l'usage actuel auquel est réduit le ballon, nous ne pouvons nous empêcher de conclure que, sauf des cas spéciaux, la montgolfière l'emporte beaucoup sur l'aérostat à gaz.

L'*Aigle* de M. Godard viendra, nous l'espérons, du reste, confirmer ces détails théoriques par une longue expérience. Au 14 février, dit-on, la première ascension. Bon vent et bonne chance!

HENRI DE PARVILLE.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 18 janvier.

Commençons par une rectification. Nous n'avons pas bien indiqué, parce qu'il est presque impossible de bien entendre, la communication de M. Dupré, qui se rapprochait trop, sous la forme que nous lui donnions, d'une communication antérieure de M. Raoult (et non Raoul), professeur au lycée de Sens, qui s'est plaint de cette confusion. Le véritable titre du Mémoire de M. Dupré est : « Mémoire sur la valeur de l'attraction au contact, la valeur du travail chimique dû à une élévation de température, la loi des chaleurs spécifiques des corps simples ou composés, et la seconde vaporisation des corps. » Nous en publierons très-prochainement un extrait; en attendant, nous énoncerons les principales conséquences que l'auteur en a tirées :

1° Sous la pression atmosphérique la densité de la vapeur de soufre ne varie pas d'une manière continue; elle devient, au contraire, trois fois moindre à une température constante comprise entre 500° et 860°. Sous une pression moindre le changement d'état aurait lieu à 500° ou même au-dessous; et deux formules, applicables aussi aux changements d'état chimique, donnent les valeurs de la tension maximum et de la chaleur de seconde vaporisation en fonction de la température.

2° Si on étudiait la fusion de la glace sous une pression de deux atmosphères, la chaleur de fusion augmenterait de 0,00076 calories.

3° Si on mêle deux gaz à une température un peu inférieure à celle à laquelle la combinaison aurait lieu dans le mélange fait à froid, il y aura élévation de température et même combinaison si la différence est suffisamment faible.

4° Quand on chauffe de la vapeur d'eau, il y a décomposition graduelle à partir d'une certaine température jusqu'à ce qu'on atteigne la température de décomposition complète qui s'achève alors à température et sous pression constantes. La chaleur nécessaire pour produire ce *changement d'état chimique* n'est qu'une *faible* partie de la chaleur totale de décomposition.

— L'Académie reçoit la nouvelle douloureuse de la mort de M. Plana, associé étranger. L'illustre mathématicien et astronome est décédé le 20 janvier 1864 dans sa quatre-vingt-troisième année. Aucune vie n'a été mieux remplie que la sienne; travailleur infatigable, il ajoutait incessamment volume à volume, mémoire à mémoire. Son

Digitized by Google

plus beau titre de gloire est sa théorie de la lune. Quelques jours encore avant de mourir, il adressait à l'Académie, qui l'a reçu dans cette séance en même temps que l'annonce de sa mort, un second et grand mémoire sur le refroidissement des corps célestes et l'expression analytique de la chaleur solaire. M. Élie de Beaumont citait, si nous avons bien entendu, comme conséquence curieuse de l'analyse de M. Plana, le fait que la chaleur moyenne au pôle boréal de la terre doit être un peu plus élevée que la chaleur moyenne sous le cercle polaire.

— M. Pouchet adresse trois lettres, l'une en réponse à l'interpellation de M. Pasteur, l'autre d'acceptation en son nom et au nom de M. Joly des expériences relatives aux générations spontanées sous la direction de la commission nommée par l'Académie; la troisième enfin d'envoi d'une nouvelle note sur la micrographie atmosphérique, dont nous aurions bien voulu recevoir une copie. Il nous semble que dans sa première lettre, très-ferme de langage, M. Pouchet maintient que puisqu'il s'agissait d'une question purement personnelle, M. Pasteur n'avait nullement le droit de l'interpeller devant l'Académie; qu'il ne lui est jamais arrivé d'entretenir l'illustre aréopage des reproches nombreux qu'il aurait eu à adresser au savant directeur des études de l'école normale; qu'enfin pour obtenir la rectification publique qu'il attend, M. Pasteur devra s'adresser directement et personnellement à M. Pouchet.

— En se posant de nouveau comme candidat à la place vacante dans la section d'agriculture et d'économie rurale, M. Guérin-Menneville adresse la lettre suivante qui étonne par sa naïveté le nombreux auditoire qui l'écoute :

« L'illustre M. de Gasparin, en me chargeant de la rédaction de la partie de son *Cours d'agriculture* qui devait comprendre l'histoire des animaux utiles et nuisibles, me semble avoir marqué ma place, pour un avenir plus ou moins prochain, dans la section d'économie rurale. Je crois donc obéir aux intentions de ce grand agronome en continuant d'offrir le concours de mes travaux de quarante ans, travaux reconnus utiles à l'agriculture, qui tend de plus en plus à demander à toutes les branches des sciences des lumières indispensables à ses progrès.

« Je présente, à l'appui de ma demande, un autographe de M. de Gasparin donnant la preuve de ce que j'avance, et j'ai l'honneur de vous adresser une courte notice rappelant les nombreux titres qui m'ont valu l'honneur de figurer, à plusieurs reprises, sur les listes de candidature de l'Académie. »

— Broch, de Christiania, secrétaire de l'Académie des sciences

Digitized by Google

du Danemark, fait hommage d'un certain nombre d'ouvrages publiés récemment par ce corps savant.

— M. le chevalier de Paravey demande que l'Académie fasse traduire à ses frais divers ouvrages chinois contenant des documents précieux relatifs à l'histoire naturelle en général, et au lieu d'origine de nos races d'animaux domestiques. M. le général Morin renvoie sa demande à l'Académie des inscriptions et belles-lettres. M. de Paravey, très-érudit cependant et très-infatigable, frappe depuis plus de quarante ans à la porte de l'illustre corps sans pouvoir se faire écouter; il est vrai qu'il lui a souvent fait une guerre de principes loyale, mais très-vive. Nous relisions dernièrement une de ses brochures trop peu connue et qui a pour titre : « De la sphère et des constellations de l'antique astronomie hiéroglyphique; ou preuves directes, nouvelles et nombreuses que cette astronomie primitive était la même pour tous les anciens peuples, et spécialement pour les Chaldéens, les Égyptiens, et pour les peuples sémitiques qui ont civilisé l'Inde, la Chine et le Japon; mémoire formant la seconde partie de notre réfutation des anciens et des nouveaux écrits de M. Biot. » L'auteur défend très-savamment et très-vigoureusement cette thèse impopulaire il y a vingt ou trente ans, aujourd'hui implicitement, sinon explicitement acceptée. « *Toutes les sphères les plus antiques ont eu une même origine, la Chaldée, et une origine qui ne remonte pas avant* le déluge de Noé dont nous fixons la date, aussi bien que le profond M. Cuvier, vers le temps de celui d'Yao, fils de Ty-ko. » Or dans notre conviction intime, M. de Paravey a complétement raison. La civilisation de la Chine est venue très-certainement de la Chaldée.

— M. Albert Gaudry fait hommage de la sixième livraison de son magnifique ouvrage : « Animaux fossiles et géologie de l'Attique, d'après les recherches faites en 1855-1856 et en 1860 sous les auspices de l'Académie des sciences. » Dans cette livraison, après avoir achevé de décrire les ossements fossiles des carnivores de Pikermi, M. Gaudry aborde la description des rongeurs, des édentés et des proboscidiens fossiles. Nous résumerons en quelques mots ce qui concerne les carnivores. « Le gisement si riche de Pikermi, dit M. Gaudry, a fourni les débris de cinq espèces de félidés qui ont des dimensions bien diverses; une espèce, le *Machaerodus*, plus puissante que le lion; une espèce moindre que le lion, mais qui égalait et surpassait même nos plus forts jaguars; une espèce de la grandeur de la panthère avec des formes plus élancées; une espèce plus petite que la panthère et un peu plus grande que le caracal; enfin une espèce qui ne dépassait guère notre chat sauvage. Ceci nous montre combien l'économie de la nature ancienne fut semblable à celle de la nature

Digitized by Google

actuelle; car aujourd'hui chaque grande région zoologique a une série de carnivores dont la taille est proportionnelle à celle des différents herbivores. » Croizet a déjà observé en Auvergne des faits analogues à ceux que nous venons de signaler.

— M. Faye présente au nom de M. Charles Emmanuel un instrument nouveau qui est appelé à rendre les plus grands services dans l'enseignement de l'astronomie. C'est un petit *observatoire-portatif* au moyen duquel le premier venu peut, sans aucun calcul, relever la position des astres, soit au point de vue de l'*horizon*, soit au point de vue de l'*équateur*, soit au point de vue de l'*écliptique*. En d'autres termes, M. Charles Emmanuel a conçu et réalisé un instrument nouveau et plus complet que tous les autres, qui peut servir à la fois de *théodolite*, d'*équatorial* et d'*écliptique*. On comprend l'importance de cette innovation fort simple et peu coûteuse qui permet de faire immédiatement des praticiens de tous ceux qui veulent apprendre l'astronomie élémentaire. En deux ou trois séances, le novice se trouve initié au maniement de l'instrument et par suite à la connaissance du ciel. Nous nous associons de grand cœur à tout le bien que M. Faye a dit de l'invention de M. Charles Emmanuel, invention dont la simplicité et l'utilité ont vivement attiré l'attention de l'Académie.

Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet et nous donnerons prochainement le dessin et la description détaillée du nouvel instrument que M. Charles Emmanuel appelle indifféremment *pantographe-astronomique* ou *observatoire-portatif*. A notre goût, le dernier nous vaut mieux que le premier.

Nous ne saurions vraiment trop féliciter M. Faye de son obligeance et de sa courtoisie. Il a traité M. Emmanuel, l'astronome hérétique, autrefois excommunié et repoussé sans pitié, avec une bonté sans égale, il a mis sous le plus heureux jour le mérite des appareils élémentaires qu'il avait accepté de faire valoir devant l'Académie. C'est un bon et noble exemple.

— M. Rayer présente au nom de M. Leudet, professeur à l'école secondaire de médecine de Rouen, un mémoire sur la pellagre sporadique, observée dans des conditions d'aisance et de propreté que l'on croyait incompatibles avec elle, et qui, par conséquent, feraient supposer l'existence de causes encore inconnues. Ce mémoire, sur la demande de M. Rayer, sera renvoyé à la commission du prix spécial relatif à la pellagre.

— M. Adolphe Brongniart fait hommage, au nom de M. Duval-Jouve, d'un exemplaire de son grand mémoire sur les équisétacés, dont l'impression dans le recueil des savants étrangers avait été votée, mais que l'auteur, craignant qu'on le fît attendre trop longtemps ou

Digitized by Google

que l'Académie ne voulût pas faire les frais des nombreuses planches qui accompagnent son travail, a fait imprimer à part.

— M. Balard, au nom de M. Reboul, professeur de chimie à la Faculté de Besançon, présente une note sur l'existence et la préparation d'un corps qui serait par rapport à la série valérique ce que l'acétilène est à la série acétique.

— M. Pasteur présente, au nom de M. van Tieghem, agrégé préparateur à l'École normale, une note sur la fermentation ammoniacale :

« M. Dumas a désigné sous le nom de *Fermentation ammoniacale* la fermentation de l'urée, c'est-à-dire sa conversion en carbonate d'ammoniaque sous l'influence de l'eau, d'un ferment et d'une température favorable. D'après les vues de l'illustre chimiste, des expériences intéressantes ont été faites sur ce sujet par un de ses élèves, M. Jacquemart; elles sont consignées dans le tome VI du *Traité de chimie appliquée aux arts*.

« Dans son beau mémoire sur les Générations dites spontanées, M. Pasteur signale la présence, parmi les productions organisées de l'urine, d'une torulacée en chapelets de très-petits grains; toutes les fois que la liqueur est devenue ammoniacale par la transformation de l'urée. « Je suis très-porté à croire, ajoute-il, que cette production « constitue un ferment organisé, et qu'il n'y a jamais transformation « de l'urée en carbonate d'ammoniaque sans la présence et le dévelop- « pement de ce petit végétal. Cependant mes expériences sur ce point « n'étant pas encore achevées, je dois mettre quelque réserve dans « mon opinion. » Ce sont ces expériences que, d'après les conseils de M. Pasteur, j'ai entrepris de compléter, et dont j'ai l'honneur de présenter les résultats à l'Académie.

« L'étude, longuement poursuivie, des productions organisées qui se développent dans l'urine exposée à l'air, m'a convaincu de la présence constante de ce petit végétal toutes les fois que l'urée fermente, et de la corrélation intime qui lie son développement facile ou pénible à la transformation rapide ou lente de l'urée.

« Dans le cas, exceptionnellement réalisé, où cette torulacée se développe seule, le liquide reste limpide, la fermentation est prompte, le dépôt qui se forme au fond du vase est exclusivement constitué par les chapelets et les amas de globules mêlés aux cristaux d'urate et de phosphate ammoniaco-magnésien. Si la torulacée n'est accompagnée que d'infusoires, ce qui est le cas le plus général, la fermentation, quoiqu'un peu ralentie, est encore facile; mais s'il apparaît, outre les infusoires, des productions végétales dans le liquide et à sa surface, la torulacée se développe péniblement, et la transformation est très-

Digitized by Google

lente, le liquide pouvant rester acide ou neutre pendant des mois entiers.

« Si, au lieu d'abandonner l'urine aux chances variables qu'y introduit l'ordre d'apparition des germes de l'air, on la place à l'étuve dans un flacon bouché, en y ajoutant une trace du dépôt d'une bonne fermentation, toutes les variations accidentelles disparaissent, et le phénomène s'accomplit toujours de la même manière ; un à deux jours suffisent pour que l'urée disparaisse, et en même temps la torulacée se développe seule, car le nouveau dépôt en est exclusivement formé.

« La transformation de l'urée dans l'urine est donc corrélative de la vie et du développement d'un ferment organisé végétal. Le ferment qui se développe au sein du liquide et surtout au fond du vase, où en s'accumulant il forme un dépôt blanchâtre, est constitué par des chapelets ou de petits amas de globules sphériques, sans granulations, sans enveloppe distincte du contenu, et qui paraissent se développer par bourgeonnement ; leur diamètre est de $0^{mm},0015$ environ.

« Pour assigner avec certitude le rôle physiologique de ce ferment, il faut établir qu'en le semant dans un liquide approprié où l'on a dissous une proportion connue d'urée, cette urée se transforme parallèlement à son développement. L'eau de levûre se prête très-bien à ce genre d'expériences comme le prouve l'exemple suivant. On dissout 25 grammes d'urée dans un litre d'eau de levûre, et après y avoir semé le ferment, on place le liquide à l'étuve dans un flacon bouché ; 36 heures après, l'urée a complétement disparu ; le liquide qui s'était troublé d'abord s'est éclairci, et il s'est formé au fond du vase un léger dépôt blanc constitué par la petite torulacée mêlée à des cristaux. Ce dépôt, recueilli sur un filtre taré, et débarrassé des cristaux, pèse $0^{gr},11$. Cette expérience montre avec quelle rapidité l'urée se transforme dans l'eau de levûre quand on y provoque le développement exclusif de ces petits globules, et donne une idée du poids de ferment développé.

« Si l'on abandonne à l'air une dissolution d'urée dans l'eau de levûre, il arrive quelquefois que le ferment de l'urée s'y développe à peu près seul ; le liquide devient alors promptement ammoniacal et l'urée disparaît ; mais le plus souvent des infusoires, des mycodermes nombreux, envahissent d'abord la liqueur, la torulacée n'y apparaît que plus tard, son développement y est pénible, et la fermentation de l'urée très-lente. Les chances de transformation de l'urée sont ici moins favorable que dans l'urine, parce que l'eau de levûre, moins bien appropriée que l'urine au développement des germes du ferment apportés par l'air, favorise au contraire d'autres productions organisées.

Digitized by Google

« Une fois qu'on a réalisé une première expérience avec l'eau de levûre, on peut accomplir dans le même milieu une série de fermentations successives, sans recourir à l'urine, en retirant à chaque fois la semence du dépôt de fermentation précédente ; la rapidité du phénomène ne diminue pas tant que le ferment reste homogène ; il ne s'épuise donc pas. Si l'on augmente successivement la proportion d'urée contenue dans l'eau de levûre, on voit le ferment résister à une forte alcalinité, bien qu'il commence en général à se développer dans les liqueurs acides. J'ai vu la fermentation ne s'arrêter, dans une eau de levûre contenant 10 pour 100 d'urée, que quand 8 pour 100 d'urée eurent disparu ; le liquide contenait alors plus de 13 pour 100 de carbonate d'ammoniaque. Mais, passé cette limite, non seulement l'action du ferment s'arrête, mais il devient désormais impropre à servir de semence.

« La transformation de l'urée peut se réaliser, sous l'influence de ce ferment, en dehors de toute matière albuminoïde. Si, à une dissolution d'urée dans l'eau pure, on ajoute une trace de ferment, la fermentation commence, elle continue lentement pendant quelques jours, puis s'arrête ; ajoute-t-on à l'urée du sucre et des phosphates, la fermentation une fois commencée marche, beaucoup plus lentement que dans l'eau de levûre, mais d'une manière continue jusqu'à son achèvement complet. — En même temps, le liquide se trouble, la torulacée se développe et se rassemble au fond du vase en un léger dépôt blanc.

« L'analogie de composition qui rapproche les urées composées de l'urée normale, m'a porté à rechercher si l'éthylurée ne subirait pas, sous l'influence du ferment de l'urée un dédoublement analogue ; les expériences que j'ai faites ne m'ont donné, jusqu'à présent, que des résultats négatifs, ce qui paraît s'accorder avec les résultats obtenus récemment dans une autre voie par M. Ville.

« Je devais, dans le cours de ce travail, examiner un fait généralement admis et souvent invoqué à propos de la théorie des fermentations, mais dont l'exactitude a déjà été formellement constatée par M. Pasteur ; je veux parler de la prétendue transformation de l'urée sous l'influence de la fermentation alcoolique du sucre. Des expériences nombreuses et concordantes m'ont montré que si, dans un liquide approprié, tenant en dissolution du sucre et de l'urée, on sème de la levûre de bière, la liqueur, essayée après que la fermentation alcoolique est terminée, est acide, et les dosages séparés de l'urée et de l'ammoniaque s'accordent à prouver qu'il n'y a ni urée disparue, ni ammoniaque formée. C'est même un moyen d'empêcher l'urée de se transformer dans l'urine, que d'y ajouter du sucre et d'y semer de

Digitized by Google

la levûre de bière; la fermentation alcoolique qui se développe, loin d'entraîner le dédoublement de l'urée, augmente l'acidité naturelle de l'urine et la protége ainsi, du moins pendant un certain temps, contre le développement ultérieur de la torulacée. Quand on ajoute à de l'eau, tenant en dissolution du sucre et de l'urée, une proportion notable de levûre de bière, il arrive en effet quelquefois que l'urée se transforme en partie, mais cela tient alors à ce que la levûre n'est pas homogène, car le microscope montre toujours dans le liquide les deux ferments. Chacun agit pour son propre compte, en produisant le phénomène qui est corrélatif de son développement. — A côté de l'urée, se trouve, dans l'urine des animaux herbivores, un corps azoté de constitution analogue, et dont la présence constante caractérise cette classe; c'est l'acide hippurique. Comme l'urée, il se dédouble par l'ébullition avec les acides et les alcalis, en deux composés plus simples (acide benzoïque et glycollamine), en fixant les éléments de l'eau. C'est d'ailleurs un fait connu, que pendant la fermentation de l'urine, l'acide hippurique se transforme en acide benzoïque. Je devais rechercher d'abord si ces deux phenomènes de dédoublement qui se passent dans le même milieu, s'accomplissent sous l'influence d'un seul et même ferment, ou si chacun d'eux a son ferment spécial. L'étude microscopique des productions organisées de l'urine des herbivores, exposée à l'air, prouve que la torulacée de l'urée y est seule constante, et qu'elle y acquiert un développement qu'elle n'atteint jamais dans l'urine des carnivores; chaque goutte du liquide est remplie de ses globules. J'étais dès lors porté à croire que le ferment de l'urée opère un dédoublement analogue sur l'acide hippurique, mais il fallait prouver ce fait par une série d'expériences directes, faites en dehors de l'urine et sur un hippurate cristallisé. J'ai choisi l'hippurate d'ammoniaque, et comme milieu dissolvant l'eau de levûre, ou de l'eau contenant du sucre et des phosphates. Ces expériences établissent que le dédoublement de l'acide hippurique en acide benzoïque et en glycollamine est une vraie fermentation, s'accomplissant parallèlement à la vie et au développement d'un ferment organisé, lequel paraît identique à celui qui provoque le dédoublement de l'urée en acide carbonique et en ammoniaque. »

— Le docteur Schnepp lit la première partie d'un travail ayant pour titre : *De la production, de la conservation et du commerce des viandes de la Plata, au point de vue de l'amélioration du régime alimentaire en Europe.*

D'après les observations propres et les expériences personnelles qu'il vient de faire sur les rives mêmes de la Plata, en vertu d'une mission spéciale dans ces pays lointains, l'auteur s'attache à décrire

Digitized by Google

d'une manière plus particulière ces vastes fermes appelées *estancias*, qui ont plusieurs lieues d'étendue ; il en cite qui ont 20 et même 30 lieues, dans lesquelles vivent et se développent, en pleine liberté, des troupeaux de milliers de têtes de bétail d'espèces ovine et chevaline. Il insiste sur la nature des pâturages, sur les conditions climatériques, sur la constitution du sol ; et à cette occasion il annonce à l'Académie, entre autres richesses paléontologiques trouvées dans le terrain tertiaire pampéen de la province de Buénos-Ayres, le rétablissement complet d'un squelette de *Glyptodon*, qui permettra de fixer le genre créé, d'après quelques débris d'ossements transmis à M. Owen et à M. Nodot, de Dijon. Après avoir fait connaître l'organisation et le travail des estances, le rendement si considérable de ces fermes qui doublent leurs troupeaux de gros bétail en trois ans, ceux de l'espèce ovine en deux, sans nuls soins, avec une surveillance à peu près impossible dans des pays si vastes et si peu peuplés, M. le docteur Schnepp croit pouvoir conclure, d'après ses recherches, à l'utilité de la création d'estances semblables dans nos possessions algériennes. « Cette industrie pastorale, dit-il, ne convient qu'aux pays qui ont beaucoup d'étendue pour une très-faible densité de population, comme notre Algérie. » La douceur et l'égalité du climat algérien, ses pâturages permanents sur le versant des montagnes et dans les vallées bien arrosées, lui font penser qu'il serait possible de délimiter, au delà des terres cultivées et cultivables, des propriétés assez étendues pour en former des fermes qui, dans un avenir peu éloigné, fourniraient à la consommation de la France des quantités considérables d'animaux de boucherie, qui permettraient de régénérer notre race chevaline, et qui créeraient de nouvelles branches à notre industrie. (*Nous donnerons ce travail en entier dans notre prochain numéro.*)

— M. de Quatrefages fait hommage au nom de M. Louis Figuier, du huitième volume de son *Année scientifique et industrielle*, ou exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la science à l'industrie et aux arts qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger. « On sait, dit M. de Quatrefages, que chaque année, depuis longtemps déjà, M. Louis Figuier résume avec le plus grand soin les progrès accomplis dans le domaine des sciences pures et appliquées ; on sait aussi que le succès de ses résumés a dépassé les espérances les plus exagérées, et que chacun de ses volumes est tiré à plusieurs milliers d'exemplaires. C'est que M. Figuier possède à un très-haut degré les qualités nécessaires à ce genre de travail, une faculté considérable d'assimilation et une grande clarté d'exposition et de style. Quant à l'exactitude des résu-

Digitized by Google

més annuels, je puis dire que pour la partie de ma compétence, ou ce qui concerne l'histoire naturelle, elle ne laisse rien à désirer; et j'aime à croire qu'il en est de même pour les autres branches de la science. » Ce qui caractérise, entre tous les ouvrages du même genre, l'*Année scientifique* de M. Figuier, c'est sa plénitude, son utilité, par conséquent, et l'absence de prétentions. » Qu'il nous permette cependant de le lui dire, il gagnerait beaucoup en lisant *les Mondes* plus attentivement encore, car nous pourrions lui indiquer de graves omissions dont nous l'aurions défendu s'il nous avait mieux consulté. Le chapitre principal de son livre est le VI^e^, celui qui est consacré à l'homme fossile, aux indices matériels de la coexistence de l'homme et des grands animaux antédiluviens. La conclusion de son long exposé est que l'existence de l'homme avant le cataclysme diluvien ne peut aujourd'hui être mise en doute. Cette conclusion est éminemment biblique, puisque la Bible nous apprend que le genre humain presque tout entier a été enseveli dans les eaux du déluge; mais nous ne nous en prévaudrons pas, car elle n'est nullement renfermée dans les prémisses de la discussion. L'homme de Moulin-Quignon n'était rien moins qu'un homme antédiluvien. Relevons encore une offense semblable aux règles de la logique. On peut regarder comme démontré que l'homme a été coexistant avec de grands animaux aujourd'hui disparus, mais comme il n'est nullement prouvé que ces grands animaux n'ont pas été à la fois anté et post-diluvien, on n'est pas en droit de conclure de cette coexistence que les restes humains découverts sont des restes d'hommes antédiluviens. Au reste, répétons-le, établir l'existence d'hommes antédiluviens, c'est, pour nous, enfoncer une porte ouverte. Nous reproduirons dans une prochaine livraison la planche que M. Figuier a consacrée à la mâchoire humaine et aux haches en silex de Moulin-Quignon. Nous lui emprunterons aussi son récit de la première navigation des navires cuirassés.

Puisque nous voici lancé, disons un mot de deux publications, non pas rivales, mais concurrentes, qui font aussi partie de la bibliographie des comptes-rendus. ANNUAIRE SCIENTIFIQUE, publié par P. P. Dehérain, avec la collaboration de MM. Duméril, W. de Fonvielle, A. Guillemin, F. Hement, Menu de Saint-Mesmin, préfet général des études au collége Chaptal, E. Saint-Edme, Ed. Vignes, F. Zurcher; troisième année, volume de 460 pages, format et librairie Charpentier. Ce volume, on le voit, est l'œuvre d'un nombre suffisant de spécialités vulgarisatrices, ayant fait leurs preuves et jouissant d'une honorable notoriété; aussi leur œuvre est variée et intéressante. Nous serions tenté de leur reprocher de rester un peu dans le vague et de ne pas assez conclure; nous n'avons pas pu deviner, par exemple, ce que M. Ed.

Digitized by Google

Vignes pense au fond de la théorie de M. Charles Darwin, sur l'origine des espèces. Nous ne croyons pas que M. Guillemin fût en droit de jeter quelques doutes sur l'existence découverte, par M. Goldschmidt, de compagnons multiples de Sirius, et nous lui en voulons d'avoir appelé notre ami astronome *émérite*, grâce à Dieu il est en pleine activité de service, et ne songe pas encore à la retraite.

Il est bon d'opposer aux conclusions gratuites ou arbitraires de M. Louis Figuier les conclusions contradictoires de M. Félix Hément. Après avoir résumé la longue discussion qui a suivi la découverte de Moulin-Quignon, il affirme avec Cuvier et M. Élie de Beaumont : *que l'établissement de l'homme dans les pays où se trouvent les fossiles d'animaux terrestres est postérieur aux dernières révolutions du globe; et qu'il n'y a pas jusqu'à présent d'os humains fossiles.* Là donc où M. Figuier écrit MACHOIRE HUMAINE FOSSILE, M. Hément, tout aussi ou même plus compétent, écrit : MACHOIRE HUMAINE NON FOSSILE ou *post-diluvienne*. Quant à cette autre assertion que l'homme essentiellement post-diluvien aurait marché nu et désarmé à la conquête du monde, c'est un rêve. L'homme des habitations lacustres n'était pas l'homme antédiluvien, mais bien l'homme de la dispersion des langues, ayant conservé les traditions qui devaient le ramener à la civilisation.

Il est donc vrai que la science humaine est essentiellement le jouet de disputes incessantes et qu'elle ferait bien d'être plus modeste.

Nous recommandons à nos lecteurs la belle dissertation sur le passage des Alpes de M. Menu de Saint-Mesmin, dont la conclusion est que le percement du mont Thabor n'est pas une entreprise chimérique. Nous louons aussi sans réserve la notice du même auteur sur le chemin de fer de Lyon à la Croix-Rousse; mais il nous permettra de lui dire franchement que sa *navigation aérienne*, quoiqu'assez intéressante encore, est beaucoup plus faible. Il démontre très-bien que le ptérophore de Paucton, décrit en 1768, ne diffère pas essentiellement de l'hélicoptère ; il rappelle que Paucton en décrivant son appareil ne le prenait pas au sérieux, qu'il voulait simplement s'égayer ; et, cependant, M. de Saint-Mesmin qui a dû lire et peser les conséquences nécessaires d'une théorie certaine ose ajouter : « Nous voudrions, pour la confusion des incrédules, que le problème de la navigation aérienne fut susceptible d'une double solution, et que l'hélicoptère eut l'honneur de la priorité. » Honneur de la priorité, qu'est-ce que cela signifie? Évidemment l'auteur, quand il écrivait cette phrase inintelligible, avait la conscience troublée.

— Enfin : REVUE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE pour la France et

Digitized by Google

l'étranger, par MM. L. Grandeau et Aug. Laugel; volume in-12 de 500 pages, édité par M. Mallet-Bachelier. C'est le second volume d'une publicatiou déjà estimée et qui n'a pas besoin de recommandation spéciale. Les grandes divisions du volume sont: Anthropologie et Zoologie; Physiologie et Médecine ; Hygiène ; Métallurgie ; Mécanique et Machines ; Chimie ; Astronomie ; Variétés. Nous voyons avec plaisir que M. Laugel, plus orthodoxe cette fois, admet nettement avec M. de Quatrefages l'unité d'espèce humaine et même l'unité de couple humain, que M. Gustave Flouréns, encore un peu jeune pour décider ces graves questions, a osé déclarer impossible. M. Laugel aussi accorde que la théorie de Darwin fait la part trop belle au hasard, et que le hasard est ce que l'esprit scientifique repousse avec le plus de répugnance. L'aveu est précieux et exprimé d'une manière charmante. Il appelle enfin l'homme d'Abbevllle LE PRÉTENDU HOMME FOSSILE D'ABBEVILLE ; et il ajoute : « Jusqu'à preuve du contraire, preuve assez difficile à produire, ce nous semble, il faut donc rejeter comms non démontrée l'existence de l'homme antédiluvien. »

La *Revue des sciences et de l'industrie* n'a rien omis d'essentiel ; elle touche à tout ce qu'il y a eu d'important dans les progrès de l'année ; elle intéresse et elle instruit grandement.

A ceux qui seraient tentés de croire qu'il les écrivait à notre intention, nous dirons que nous approuvons pleinement, au contraire, ces paroles de M. Laugel : « Opposer à la science moderne la tradition antique, s'obstiner à renfermer dans un cercle étroit tracé à l'avance nos connaissances en toutes choses et les conséquences pratiques qui en découlent nécessairement, substituer aux conquêtes de l'esprit humain les erreurs du temps passé, prétendre au monopole de la vérité absolue, c'est faire acte de folle vanité, et compromettre sans retour la légitime influence à laquelle on pourrait prétendre dans un certain ordre de faits. L'infaillibilité la mieux accréditée vient à un jour donné, se briser contre l'intelligence d'un seul homme : la découverte de Galilée en fait foi. Les problèmes scientifiques ne peuvent être discutés qu'à l'aide d'arguments scientifiques; il n'y a rien à gagner à les compliquer par l'introduction dans le débat de l'élément religieux..... » Oh oui ! cultivez la science pour la science; poursuivez activement le progrès ; mais n'oubliez pas que la science existe dans les faits et les théories, mais nullement dans des rêveries et des hypothèses. Donnez-nous des faits, donnez-nous des théories certaines, et nous les accepterons, non-seulement avec empressement et avec reconnaissance, mais avec une sécurité parfaite; car, dans notre conviction intime, et nous ne serons jamais confondu, la vérité scientifique et la vérité catholique ne sont pas des adver-

Digitized by Google

saires, mais des sœurs, filles toutes deux de Dieu, qui est à la fois le Dieu de la religion et le Dieu de la science.

— L'Académie procède à la nomination d'un correspondant dans la section d'économie rurale. La section avait présenté *en première ligne* M. Parade, directeur de l'École forestière à Nancy, M. Corenwinder, à Lille, et M. Henry Marès, à Montpellier. M. Parade est élu au premier tour de scrutin par 45 voix contre 2, sur 48 votants ; il y avait un billet blanc.

— M. Élie de Beaumont résume de vive voix une nouvelle note de M. Moreau sur la composition chimique de l'air renfermé dans la vessie natatoire des poissons.

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Hippolyte Moreau (de Montauban), un mémoire ayant pour but d'expliquer l'attraction universelle par l'action d'un éther matériel, dont les atomes se repoussent mutuellement.

— L'Académie décide, en comité secret, qu'il y a lieu de procéder à l'élection d'un membre titulaire dans la section d'économie rurale, en remplacement de M. de Gasparin. Nous apprenons que la liste de présentation déjà dressée, porte en première ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, M. Jules Reiset et M. Paul Thénard. C'est un choix délicat, mais M. Paul Thénard porte un nom éminemment académique ; il est presque l'enfant de la maison ; et il est agronome, grand agronome, par goût et par profession ; comment la porte ne lui serait-elle pas toute ouverte ?

F. Moigno.

HARMONIES DE LA NATURE

Harmonies de l'eau. — L'Eau, par sa présence à la fois sur tous les points du globe, depuis les couches élevées de l'atmosphère jusqu'aux profonds abîmes de l'Océan, nous signale d'avance qu'elle doit y remplir des fonctions de premier ordre. Mais ces fonctions, si nécessaires, en effet, sont en même temps si nombreuses, qu'on ne peut assez admirer comment se lient et se coordonnent les diverses propriétés qui répondent harmoniquement à chacune d'elles.

Et d'abord l'eau, dans la nature, est tour à tour solide, liquide, gazeuse, et sur cette propriété repose essentiellement la formation régulière des rivières et des fleuves. Or, pour que l'homme puisse assister lui-même à cette continuelle métamorphose, il faut qu'elle s'accomplisse entre des limites assez restreintes de chaleur et de froid.

Digitized by Google

Précisément, et par une particularité singulièrement assortie à cette condition, un simple changement de température suffit pour que l'eau prenne alternativement l'état de glace et l'état de vapeur. Mais, sous cette harmonie supérieure, voyez déjà que d'harmonies secondaires viennent se produire. Quand la vapeur, par l'action solaire, monte dans l'air, elle se fait, comme lui, transparente et légère; puis, lorsqu'elle arrive aux plus hautes cimes, elle se solidifie à l'image du granit sur lequel elle s'arrête; enfin elle reprend la forme liquide, pour redescendre à l'Océan. Et voyez comme le beau s'ajoute à l'utile dans ce mouvement de l'eau qui sans cesse l'enlève et la ramène à son grand réservoir : la vapeur qui traverse l'atmosphère la rafraîchit sans doute et la purifie, mais elle la revêt aussi d'une belle teinte azurée; la neige qui se forme au front des montagnes s'y tient en réserve pour alimenter les sources, mais remarquez qu'elle s'y pose en diadème resplendissant; et l'eau qui des montagnes revient à la mer sillonne l'horizon pour le fertiliser, mais en même temps elle le décore de ses courbes gracieuses et l'anime de son doux mouvement.

Toutefois, cette première propriété physique de l'eau exige absolument une propriété chimique qui lui corresponde; car, pour que l'eau puisse, sans se décomposer, être ainsi soumise aux changements d'état les plus extrêmes, il faut que ses principes constituants soient retenus l'un à l'autre par une force souveraine, condition qui se trouve parfaitement satisfaite, puisque les deux éléments de l'eau, l'oxygène et l'hydrogène, ont entre eux une puissante affinité.

Et, dans cette composition chimique si pleine d'harmonie, comment ne pas constater encore deux points éminents. D'une part, l'eau, par son hydrogène, est une mine inépuisable de combustible, et même du combustible le plus pur, le plus propre et le plus calorifique. D'autre part, l'oxygène et l'hydrogène étant parties intégrantes de tous les êtres organisés, on prévoit toute l'importance de l'eau dans les phénomènes de la végétation et dans les phénomènes de la vie. Effectivement l'eau, par elle-même, est indispensable à l'animal ainsi qu'à la plante; mais elle l'est aussi par les diverses substances qu'elle tient en dissolution, car l'eau, à l'état liquide, n'est jamais pure et ne doit jamais l'être.

Ainsi l'eau doit être aérée, c'est-à-dire contenir une certaine quantité d'air, afin de devenir une boisson salubre et sapide, afin d'être appropriée à l'arrosement même des plantes, afin surtout de rendre possible la respiration des animaux qui doivent y vivre submergés. Et notons, en passant, une circonstance qui vient compenser le peu d'activité de l'appareil respiratoire dans les animaux aquicoles. L'air est un mélange d'oxygène et d'azote; or, l'eau ayant plus d'affinité

Digitized by Google

pour le premier de ces gaz, il en résulte que l'air dissous est plus oxygéné que l'air atmosphérique et, par conséquent, plus efficace.

Mais voyez encore comme les propriétés s'appellent et se répondent. L'habitabilité de l'eau exige qu'elle ne soit pas sensiblement compressible ; car, si elle l'était d'une manière notable, les couches profondes de la mer, sous l'énorme pression des couches superposées, deviendraient si denses que le poisson lui-même, nageur énergique, ne pourrait s'y mouvoir. Au contraire, pour rendre la natation plus facile aux animaux divers qui l'habitent, l'eau exerce sur eux une poussée qui agit en sens inverse de la pesanteur et diminue leur poids d'autant plus qu'ils ont plus de volume. Ajoutons que, pour assurer leur bien-être, pour les protéger contre les températures extrêmes, elle conduit mal le calorique. C'est ainsi que, l'été, la couche supérieure d'un lac, d'un fleuve, d'une mer, au lieu de transmettre aux couches inférieures la chaleur excessive du soleil, se l'approprie pour se gazéifier ; circonstance bien essentielle, car les mollusques et les infusoires, à corps gélatineux, seraient coagulés, si la température de la masse liquide dépassait une certaine limite. Par la même raison, en hiver, l'eau retarde puissamment la déperdition de la chaleur dans les animaux aquicoles. Bien mieux, elle se signale ici par une propriété d'autant plus remarquable qu'elle est plus inattendue. Tandis que les autres corps se contractent en passant de l'état liquide à l'état solide, l'eau, en se solidifiant, se dilate, mais seulement pour diminuer un peu sa densité. Or, il est facile de comprendre ce qui en résulte : quand une nappe d'eau se congèle, la couche solidifiée, devenue plus légère, monte à la surface et fonctionne comme un écran pour protéger contre le froid les couches inférieures, qui restent ainsi liquides. Au contraire, quand l'eau se gazéifie, elle se dilate considérablement pour n'avoir que la densité correspondante à celle des couches atmosphériques qu'elle doit pénétrer. Mais on comprend aussi que cette densité même limite la hauteur à laquelle la vapeur peut monter, puisqu'elle arrive graduellement à des couches qui se raréfient de plus en plus. C'est ainsi que tout s'arrange et se mesure sous le compas divin.

L'affinité de l'eau pour le sel est aussi très-grande, elle doit l'être, ne fût-ce que pour mieux garantir la salure de la mer. Cette masse liquide, destinée à nourrir une multitude innombrable d'animaux, ne peut être nutritive qu'à la condition de contenir des substances organiques, substances qui tendent à l'altérer par leur décomposition, et c'est pour prévenir cette corruption de l'eau que le sel agit comme principe éminemment conservateur. Cette salure reste toujours dans la même proportion, parce que le sel abandonné par l'eau qui s'éva-

Digitized by Google

pore est repris par l'eau que ramènent les fleuves ainsi que la pluie. Mais, s'il est nécessaire que la mer soit salée, il importe tout autant que la glace et la vapeur ne le soient pas. La solution du problème se dégage de la prédominance alternative des forces physiques et des forces chimiques. L'eau peut être isolée du sel par deux actions inverses, par la chaleur et par le froid : la chaleur lui donnant la forme gazeuse que le sel ne peut prendre, et le froid lui imposant une cristallisation qui ne peut se concilier avec celle du sel. La force physique l'emporte donc sur l'affinité chimique, et il en résulte que la vapeur qui se liquéfie, ainsi que la glace qui se fond, produit toujours de l'eau douce. Mais l'affinité chimique combat, à son tour, l'évaporation de la mer dans les climats chauds; et nous touchons ici à une harmonie géographique bien remarquable. A l'équateur, la proportion de sel est forte, afin de brider l'évaporation, qui, sous l'aiguillon du soleil, marcherait beaucoup trop vite; tandis qu'elle est nulle vers le pôle, pour ne pas la retarder, car l'évaporation de la glace est d'elle-même assez lente. Vraiment l'admiration ne sait où s'arrêter le plus parmi tant de phénomènes, si grands dans leur résultat et pourtant si simples dans leur cause. Mais comment ne se sentirait-elle pas remuée par le concours harmonique du soleil et de la lune pour maintenir la mer dans son état normal. D'une part, le soleil conserve à la mer son niveau, en lui rendant par la fonte des neiges l'eau qu'il lui enlève par l'évaporation; d'autre part, la lune en régularise la salure, en produisant à sa surface ce soulèvement périodique qu'on appelle marée. Remarquons, en passant, que la salure de la mer n'a pas seulement pour effet d'en sauvegarder la pureté, mais encore d'en retarder la congélation, afin que, dans les climats froids, la solidification des fleuves précède toujours celle de la mer.

L'affinité de l'eau pour le sucre mérite bien aussi toute notre attention. Il importe, en effet, que l'eau s'unisse aisément avec ce corps afin de le mieux condenser dans la pulpe de nos fruits. Et notez bien que la proportion du sucre dans nos vergers est, pour ainsi dire, parallèle à celle du sel dans l'Océan, c'est-à-dire que les fruits sont très-sucrés dans les zones intertropicales et ne le sont pas dans les zones polaires. Ce parallélisme s'explique par la même loi d'harmonie. Le sucre, conservateur comme le sel, empêche la corruption des fruits, que la chaleur humide déterminerait promptement. Et puis, le sucre étant aussi pour nous antiseptique, ne faut-il pas qu'il soit dès lors plus abondant, plus concentré dans les climats torridiens.

Notons encore que l'eau a plus ou moins d'affinité pour la chaux, pour le phosphore et pour le fluor. Elle doit effectivement en dissou-

Digitized by Google

dre des proportions convenables, afin de nous fournir sans cesse et l'ivoire de nos os et l'émail de nos dents.

Mais ne poussons pas plus loin la longue énumération des corps solides, liquides ou gazeux que l'eau tient en dissolution; car, après le fer et le soufre, après le chlore et l'iode, après la potasse et la magnésie, comment spécifier tant d'autres substances thérapeutiques que l'eau dite minérale met à la disposition du médecin, non-seulement à divers degrés de concentration, mais encore à différents degrés de température!

Passons plutôt à une des propriétés les plus étonnantes de l'eau, sa grande capacité thermique, c'est-à-dire la propriété de prendre une quantité considérable de calorique sans s'échauffer beaucoup et d'en perdre une égale quantité sans beaucoup se refroidir. L'eau devient ainsi un puissant modérateur de la température à la surface du globe, puisque, en conservant à peu près sa propre température, elle modifie beaucoup celle des autres corps par la chaleur qu'elle leur cède ou par la chaleur qu'elle leur prend.

L'eau transmet le son beaucoup mieux que l'air; cette circonstance tend à compenser en partie ce qui manque à l'oreille du poisson, par exemple, qui, sans cesse submergée, n'a pas et ne doit pas avoir d'orifice extérieur.

Quant à la place et à la distribution de l'eau sur la terre, elles se tiennent par d'intimes rapports et se combinent elles-mêmes avec des propriétés dont l'analyse peut suivre sans effort l'enchaînement.

Le poids spécifique de l'eau lui assigne la place qu'elle occupe entre le sol, qui la soutient, et l'air, qu'elle supporte à son tour; mais elle présente beaucoup plus de surface que de profondeur, afin de mieux multiplier avec l'un et avec l'autre ses points de contact. Du reste, elle leur est intermédiaire encore sous un double rapport: sous le rapport de l'état physique, car le sol est toujours à l'état solide, tandis que l'air est toujours à l'état gazeux; et sous le rapport de la mobilité, puisque, normalement, le sol jamais ne se déplace, tandis que l'air n'est jamais en repos.

Signalons surtout la place chimique qui lui est faite parmi les corps binaires, place limitrophe, intermédiaire entre les acides et les bases. Elle sert ainsi de transition entre ces deux grandes classes de corps composés; de plus, elle est douée d'une égale aptitude à fonctionner comme base avec les acides, et comme acide avec les bases. Enfin le chimiste ne nous pardonnerait pas d'oublier une circonstance qui est en effet fort remarquable. L'oxygène et l'hydrogène ont entre eux une grande affinité. Cependant leur combinaison ne peut s'effectuer qu'à la température rouge, condition bien nécessaire, car il faut bien que

Digitized by Google

l'hydrogène reste libre quelque part pour s'unir à d'autres corps, par exemple pour former avec l'azote l'ammoniaque si nécessaire à toutes les plantes, et former avec le carbone les huiles parfumées de nos fleurs.

Les propriétés négatives de l'eau sont tout aussi parfaitement calculées. D'abord elle n'a ni odeur, ni saveur. Cette double condition se justifie d'elle-même ; car l'eau, se trouvant toujours mêlée à l'air, est sans cesse en contact avec les sens de l'odorat et du goût. Or une sensation, même la plus suave, nous devient insupportable, dès qu'elle est continue. Par elle-même, l'eau est encore sans couleur ; mais selon ses divers états, elle se comporte avec la lumière d'une façon bien différente. A l'état solide, elle réfléchit la lumière blanche, symbole de sa pureté ; c'est par cette propriété remarquable que la glace et la neige accumulées dans les zones glaciales rendent moins obscure la longue nuit des pôles. A l'état liquide et à l'état gazeux, l'eau, vue sous une plus ou moins grande épaisseur, décompose la lumière et revêt ainsi diverses teintes ou de vert ou de bleu, c'est-à-dire les couleurs les plus amies de l'œil.

Au point de vue chimique, l'eau n'a pas d'affinité pour la graisse, pour l'huile et ne se combine point avec le sable, avec le granit. Il en résulte que les animaux aquatiques, étant lubrifiés d'une substance adipeuse, se trouvent efficacement protégés contre l'action dissolvante de l'eau, et que le cygne, par exemple, avec son plumage lustré, glisse à la surface du lac sans se mouiller, s'appuyant sur le liquide, qui, pour ainsi dire, ne le touche même pas. Comme aussi, de ce que l'eau ne s'unit pas aux matières siliceuses, il résulte qu'elle reste presque pure quand elle coule sur un sol granitique. Il est donc facile de s'expliquer pourquoi c'est toujours sur le sable ou sur le gravier que reposent la fontaine, le fleuve et la mer elle-même. Toutefois l'eau est le grand dissolvant de la plupart des corps liquides et d'un nombre considérable de corps solides et de corps gazeux, auxquels elle doit, en effet, servir de véhicule.

Maintenant changeons de perspective et, après avoir analysé les principales utilités de l'eau, considérons avec intérêt son rôle ornemental.

Des trois parties constitutives de notre planète, l'eau est celle qui contribue le plus diversement à l'embellir, parce qu'elle n'est point frappée, comme le sol, d'une immobilité permanente ; ni, comme l'air, d'une permanente invisibilité. Elle intervient partout, et partout avec une sorte de primauté, dans les scènes les plus grandioses comme dans les sites les plus ravissants. Ici, c'est la mer qui, aux rayons ardents du soleil, étale majestueusement ses ondes à reflets émeraude

Digitized by Google

et à crête argentée; ou bien, mêlant sa colère à celle de l'aquilon, brise ses vagues avec fracas sur le roc de la falaise; ou bien encore, au regard paisible de la lune, semble déposer un à un sur la plage ses flots endormis. Là, c'est une rivière qui, du ruban bleu de ses eaux, dessine coquettement tous les contours de la vallée; ou bien, c'est un fleuve qui, boa gigantesque, déroule à travers la plaine ses immenses replis. Ici, c'est la rosée, qui se suspend en perles diaphanes aux épines du buisson; ou bien le givre, qui couvre de blanche dentelle les rameaux dépouillés de la forêt. Là, c'est un lac dont le disque tranquille réfléchit le ciel; ou bien c'est un glacier dont les cristaux sans mesure et sans nombre scintillent au loin comme des diamants. Plus haut, c'est un nuage transparent que l'aurore vient iriser de vert, de pourpre et d'or; ou bien, c'est une épaisse nuée, batterie formidable d'où l'électricité domine et menace l'horizon; ou bien, c'est l'arc-en-ciel, richement nuancé, qui vous sourit après l'orage. Et si vous voulez que le merveilleux se montre jusque dans les contrastes, voyez comme les phénomènes géologiques interviennent à leur tour. Ici, c'est un filet d'eau douce qui jaillit du sein de la mer, ou bien une colonne d'eau bouillante qui s'élance du fond d'un glacier; là, c'est une haute cataracte qui, à travers le granit déchiré, se précipite en frémissante écume, ou bien c'est une montagne de neige que le volcan pavoise d'une aigrette de feu. En un mot, présence de l'eau partout; sinon, nos champs seraient sans épis et nos bois sans feuillage, comme la fleur serait sans parure et l'air sans ornement.

Terminons, quoique nous laissions à dire, peut-être, beaucoup plus que nous n'avons dit de cet agent naturel, dont les fonctions utiles et les fonctions décoratives se balancent en un merveilleux équilibre. N'oublions pas du moins qu'au magnifique concert qui, depuis la création, célèbre la gloire de l'Être infini, l'eau prend elle-même une voix dans le gai murmure du ruisseau, dans les sons graves de la cascade, dans le bruissement mystérieux de la grêle, dans le mugissement solennel de l'Océan.

Oh! que l'ignorance est donc coupable, en regard des œuvres sublimes du Créateur! Qu'elle est ingrate d'abord, puisqu'elle nous laisse inaperçus tous les bienfaits de la Providence! mais ensuite qu'elle est insensée, car elle nous prive de la plus noble satisfaction que l'intelligence humaine puisse goûter ici-bas, seul plaisir qui mène à Dieu et qui soit, par conséquent, sans illusion, sans fatigue et sans remords!

PAULIN TEULIÈRES.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD.
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Train de plaisir autour du monde. — L'Autriche a organisé un train de plaisir scientifique autour du monde. *Le Marco-Polo* quittera Trieste le 5 mars, ayant à bord soixante passagers. Son voyage doit durer huit mois. Deux cents jours seront passés sur mer et cinquante partagés entre les trente ports formant stations sur sa route. Les dépenses de cette expédition seront défrayées par les passagers, à raison de 400 livres sterling, c'est-à-dire 10 000 francs par personne. Toutes mesures ont été prises à l'avance, tant comme aménagement intérieur du bâtiment, instruments et appareils de tout genre que par avis donnés aux consuls dans les différents ports qui seront visités.

La ville de Paris et la Société d'encouragement. — Dans la séance du 13 janvier, M. Dumas, président, a annoncé que le conseil municipal de la ville de Paris, voulant donner à la Société d'encouragement un témoignage particulier des sympathies que lui inspirent ses travaux, lui a voté, sur la proposition de M. le sénateur préfet de la Seine, une subvention annuelle de 6 000 francs, qui sera inscrite au budget municipal. Cette décision, ajoute M. le président, est une preuve de l'intérêt que la ville de Paris porte à la Société d'encouragement et à sa prospérité. Cette communication a été accueillie avec une vive satisfaction. M. Combe, se rendant l'interprète des sentiments du conseil, prie M. Dumas d'exprimer à M. le sénateur préfet de la Seine et au conseil municipal toute la gratitude de la Société.

Dans cette même séance, M. Fauler, membre très-honorable de la Chambre de commerce de Paris, a remis à la Société onze obligations de chemins de fer, représentant un capital de 3 300 fr. destiné à venir en aide aux inventeurs malheureux de l'industrie du cuir.

Arc de triomphe de Constantin. — Quand nous avons dit que les trois cents rondes bosses en plâtre qui composent l'arc de triomphe de Constantin seraient transformées en quelques mois en rondes bosses de beau bronze, nous n'avions pas encore vu cette œuvre si colossale, et dont l'effet laisse bien loin derrière lui l'effet produit par la colonne Trajane. Quelque habile, quelque ardent que soit M. Oudry, il n'achèvera pas en moins de quinze ou dix-huit mois ce tour de force galvanoplastique.

Nous avons vu sortir des bains de cuivre, après dix semaines de séjour, les deux premiers fragments de cuirasse confiés à M. Oudry

Digitized by Google

par l'administration de la marine. Le succès est complet; la couche de cuivre qui doit rendre la cuirasse inaltérable est sans défaut aucun, sur une épaisseur moyenne de trois millimètres.

Collection d'aérolithes du Muséum d'histoire naturelle. — Nous nous faisons bien volontiers l'écho de cet appel adressé par M. Daubrée, au nom de l'administration du jardin des Plantes : « Le Muséum d'histoire naturelle de Paris cherche à réunir une collection aussi complète que possible d'*aérolithes*, vulgairement connus sous le nom de *pierres tombées du ciel*. C'est dans l'intérêt de cette collection nationale, qui doit rivaliser avec celles du même genre que possèdent Londres, Vienne et Berlin, aussi bien que dans l'intérêt de la science, qui examine les caractères de ces masses, d'origine problématique, que je vous demande la permission de recourir à votre obligeance pour le cas où vous connaîtriez quelque fragment de ces pierres entre les mains de particuliers ou dans des collections départementales. Déjà, des dons considérables, offerts par diverses personnes, ont puissamment contribué à former notre collection.

« Quel que soit l'intérêt des masses météoriques dans une collection publique, où elles se trouvent coordonnées et rapprochées d'une série d'autres d'origine analogue, le Muséum ne peut pas toujours prétendre les recevoir ainsi à titre de don; mais il demande, au moins, à les acquérir, soit par voie d'achat, soit par échange. Dans ce dernier cas, il indemnisera amplement les amateurs ou les musées, en adressant les objets géologiques, minéralogiques ou autres, qu'on voudrait bien désigner, soit à l'administration, soit au professeur soussigné. Il pourra même offrir des échantillons d'aérolithes d'autres localités. Peut-être n'est-il pas superflu d'ajouter que le nom de la personne qui voudra bien contribuer à enrichir ainsi la collection du Muséum sera conservé sur l'échantillon offert, et publié dans l'état de l'accroissement de la collection. L'envoi, portant l'adresse indiquée ci-après, devra être fait avec toutes les précautions, de telle sorte qu'il arrive à destination sans risquer de s'égarer.

L'adresse des envois est : *Muséum d'histoire naturelle, rue Cuvier, à Paris*. Ne pas omettre d'ajouter : *pour la galerie de géologie*. On est prié de donner directement avis de l'envoi à M. Daubrée.

Aiguille doublement cémentée. — Nous n'avons pas assez insisté sur ce progrès, petit en apparence, considérable en réalité. Le nombre des personnes qui vivent de leur aiguille, ou qui ont l'aiguille pour outil de chaque jour, est énorme; c'est presque le quart du genre humain, 250 millions. L'Allemagne livre chaque année au commerce 300 millions d'aiguilles, valant environ 6 millions de francs; la production annuelle de l'Angleterre est cinq fois au moins

Digitized by Google

plus grande, de 1 500 millions d'aiguilles, de 30 millions de francs. Ces chiffres une fois posés, il devient facile d'apprécier l'immense service que rend à la société le fabricant intelligent et progressif qui lui apporte une aiguille aussi acérée, aussi polie, aussi douce à la main, ne coupant pas le fil, beaucoup moins cassante et moins oxydable, dont la durée sera plus grande. Or telle est précisément l'aiguille doublement cémentée de J. Alexandre. Nous croyons que son accroissement de durée sera d'un tiers ou d'un quart ; mais ne fût-il que d'un dixième, il serait encore représenté par une économie de plusieurs millions.

Le bienfait de la double cémentation, alors qu'elle n'était appliquée de fait qu'à la plume de Humboldt et au rasoir, qu'elle n'existait encore qu'en projet pour l'aiguille, le calame oriental, les instruments d'agriculture et les armes de guerre, a été si bien accueilli et apprécié en Italie, que Sa Majesté le roi Victor-Emmanuel, toujours prêt à encourager le progrès et le mérite, a daigné nommer M. I. Alexandre chevalier de l'ordre des Saints-Maurice-et-Lazare, première récompense honorifique d'une longue vie d'industriel et d'inventeur. F. Moigno.

Charbon de terre de l'Inde. — La seule région houillère de l'Inde connue à présent, et d'une étendue considérable, dit le *Mining Journal*, est celle de Ranigunj ou Damooda, près de Burdwan, dans le Bengale ; elle couvre une surface d'environ 500 milles carrés. Il y a dans cette contrée une cinquantaine de mines, produisant annuellement en moyenne environ 300 000 tonnes de charbon bitumineux, ne se transformant pas en coke et contenant des pyrites de fer, qui déterminent trop souvent des inflammations, ce qui le rend impropre à l'alimentation des chaudières des navires. Le dépôt le plus considérable est situé à Kasta, où la couche a près de 12 mètres d'épaisseur. Les dépôts qui, par leur importance, se rapprochent le plus de ceux de Ranigunj sont ceux de Nerbudda. On suppose qu'ils s'étendent sur une superficie de plus de 300 milles carrés ; mais leur éloignement d'un marché de quelque valeur fait que leur exploitation est de peu d'utilité. Cependant, comme on a trouvé qu'il existait du minerai de fer dans la même localité, le charbon pourra être utilisé pour les fontes et augmentera la valeur des mines de fer. Le meilleur charbon se trouve dans un endroit nommé Monpani, où les couches ont en moyenne une épaisseur de 7 à 8 pieds. Une compagnie s'est déjà formée pour exploiter ces dépôts de charbon et de fer. Dans le Pundjab ou les provinces du nord-ouest, on n'a rencontré que quelques lambeaux de lignite. Dans le Scind, une petite mine avait été ouverte dans la vallée de Lynah, en 1856, par la compagnie du chemin de

Digitized by Google

fer; mais on l'a abandonnée à cause de son irrégularité et de son défaut probable d'ancienneté. On ne connaît de mines de charbon ni à Bombay, ni dans la présidence de Madras, ni dans le Nizam; on rencontre dans le Godavery quelques schistes noirs, incapables de brûler, et auxquels on ne peut donner la dénomination de charbon. La quantité totale fournie annuellement par le Ranigunj, Rèwan, Nerbudda, et d'autres contrées à charbon, n'excède pas 400 000 tonnes.

Le coton dans l'île de Chypre. — La culture du coton a réussi dans cette île au delà de toute espérance, et le prix du coton brut a déjà décuplé. Ce qui ne valait que huit ou dix piastres se vend maintenant soixante-dix piastres. Malheureusement, la récolte de l'année dernière, qui promettait beaucoup, a été entièrement détruite, et il est devenu nécessaire d'ensemencer de nouveau les terres. Il faudra, en outre, prendre des précautions pour empêcher le renouvellement du désastre. Le gouvernement turc, dans le dessein d'encourager la culture du coton dans l'île de Chypre, vend les terres au prix de 20 à 50 francs la superficie de deux acres et demie, en donnant en même temps de grandes facilités pour le payement, l'exemption de taxes pour plusieurs années, et la liberté d'importer des machines à filer libres de droits.

Sources du Nil et Dodo. — M. Sidebotham présentait récemment à la Société de Manchester deux photographies qu'il a prises d'un livre appartenant à M. Buxton de Daresbury, et ayant pour titre: *Histoire de la navigation aux Indes orientales, par les Hollandais*, Amsterdam, 1609. L'une d'elles représente la page du titre, qui est intéressante, en ce qu'elle montre, sur la carte de l'Afrique qui s'y trouve, le cours du Nil et les deux lacs d'où il sort, et dont l'un a deux issues. L'autre photographie montre l'image du Dodo parmi celles de plusieurs autres productions de l'île Maurice. Il paraîtrait que c'est l'image la plus ancienne de cet oiseau, dont l'espèce est aujourd'hui éteinte.

Transvasement des ruches. — M. Lombard pense qu'il faut placer la ruche vide sous l'autre et non dessus, comme on le pratique souvent, afin que, n'ayant qu'une issue, les mouches soient contraintes de traverser la nouvelle et de s'accoutumer ainsi à la considérer comme une partie de leur habitation.

Par ce moyen, on se procure aisément les provisions de l'ancienne ruche, et les abeilles s'établissent facilement dans la nouvelle, qu'elles ont déjà traversée pour entrer et sortir. Le couvain qui peut être dans la vieille ruche, quand on la retire, c'est-à-dire quand on est assuré que les mouches sont acclimatées dans la nouvelle, n'a

Digitized by Google

rien à risquer, puisqu'il est certain que les ouvrières s'en soucient fort peu lorsqu'il n'a plus besoin d'elles. Si les ruches, trop pleines d'abeilles, n'ont pas encore donné d'essaim, on doit mettre les neuves sur les vieilles. Il est alors remarquable que les mouches, qui étaient obligées de se tenir en dehors, rentrent aussitôt.

Société d'agriculture de Rennes. — Cette Société a eu la bonne pensée de choisir M. Malaguti pour la présider durant l'année commencée. En prenant possession du fauteuil, M. Malaguti a adressé à la Société les paroles suivantes : « Je dois avant tout vous remercier de la spontanéité presque unanime avec laquelle vous m'avez chargé de la direction de vos travaux. Comme je n'ai pas sollicité cette tâche, je veux croire que vous m'aiderez à la remplir ; et je ne puis en douter quand je pense au but final des sociétés d'agriculture. A mon avis, ce but ne consiste pas seulement à faire croître un peu plus d'herbe dans une prairie, un peu plus de blé dans un champ, à perfectionner une charrue, et que sais-je ! de pareils résultats ne sont que de très-utiles moyens pour en atteindre un autre, qui est le plus élevé, le plus important de tous : c'est de raffermir l'ordre social, en faisant en sorte que le sol donne aux 25 millions de Français qui le cultivent bien-être, considération et sécurité. » Le savant chimiste de Rennes a posé, dans ces quelques phrases, la vraie question du progrès agricole. On ne peut que désirer de voir les sociétés d'agriculture le comprendre ainsi.

Le lin et les moutons. — Plusieurs journaux ont rapporté le fait qui suit :

« Un berger accompagnait son troupeau au pâturage sans son chien, qui était malade. Les moutons, passant à côté d'un champ semé de lin, y entrèrent malgré les efforts du conducteur pour les en empêcher. Le propriétaire, qui survint, fit dresser procès-verbal. Le juge de paix s'étant porté sur les lieux avec des experts, il fut constaté que l'entrée du troupeau dans cette propriété, au lieu d'y avoir causé quelque préjudice, l'avait considérablement améliorée. Les moutons, en mangeant les mauvaises herbes, n'avaient pas touché à une seule plante de lin. Voilà comment se découvrent les procédés les plus utiles. »

Les animaux en Bretagne. — Aux dernières courses de Nozay, un jeune paysan n'a pas craint de se lancer dans l'arène avec son petit cheval breton pour y disputer le prix aux coursiers les plus renommés. Le cavalier part au milieu des nombreux concurrents. Il n'a ni selle, ni bride, et tient en main un simple licol. Plusieurs obstacles sont vaincus avec succès. On arrive au terme de la carrière. Le cheval hésite. Le cavalier applique une tape sur la joue du cheval,

Digitized by Google

tend les bras de chaque côté de la tête, le lance ainsi, franchit l'obstacle, et arrive le premier, au milieu des plus vifs applaudissements.

Le fait cité est très-remarquable et à certains égards digne d'éloges. J'ajoute cependant qu'il n'étonnera pas les personnes qui connaissent la Bretagne. Les animaux sont traités, dans ce pays, avec une douceur surprenante ; on voit errer les chevaux et les vaches en pleine liberté. Ils vont seuls au pâturage et reviennent seuls à l'écurie. Si la porte est fermée ils attendent ; s'ils s'ennuient, ils retournent aux champs, rien de plus simple. La nuit, le jour, même liberté. Ils sont aussi libres que les chiens des grandes villes, avec cette différence, toutefois, qu'ils ne portent pas de muselière. On voit des enfants conduire un troupeau de chevaux ou de vaches, comme s'ils conduisaient des moutons. On les mène au pas ou au galop, selon la nécessité, sans la moindre difficulté. Le conducteur monte un des chevaux, prend le licol, comme le jeune vainqueur des courses de Nozay, et dirige son troupeau devant lui, en le stimulant de la voix ou en faisant claquer son fouet. On emploie la bride seulement quand on monte les chevaux pour une longue course ou quand on les attelle.

Dévouement d'un grand personnage pour son chien. — M. le comte de Sponneck, qui accompagne le roi Georges en Grèce, a occupé, dit *l'Indépendance*, des postes diplomatiques à Vienne et à Berlin ; il a été plusieurs années ministre des finances à Copenhague ; toutes les questions à l'ordre du jour lui sont familières. Il joint à beaucoup de sang-froid une rare énergie. L'anecdote suivante peint l'homme tout entier. — Il s'est embarqué récemment à Copenhague pour se rendre à Hambourg, se dirigeant vers Bruxelles. Il avait embarqué avec lui un chien qu'il affectionnait beaucoup. Pendant la traversée, cette bête courait et gambadait autour de lui sur le pont. Emportée par ses élans, elle tombe à la mer... « Mon chien! mon chien! s'écria le comte vivement ému. Capitaine, de grâce, arrêtez ! — Je suis désespéré, dit le capitaine, mais le règlement nous interdit formellement de nous arrêter pour des animaux. Nos instants sont comptés ; je ne puis stopper. — Et si c'était un homme? dit le comte. — Ah ! un homme, ce serait différent. »

A peine ces paroles étaient-elles proférées que les cris : « Un homme à la mer! » se font entendre. Le comte de Sponneck s'était jeté tout habillé dans l'eau. Le bâtiment s'arrêta immédiatement, la chaloupe fut mise à la mer, et si l'homme fut sauvé, le chien le fut également.

Les chiens pendus à Clermont-Ferrand. — La ville de Clermont

Digitized by Google

est dans l'usage, tous les ans, de prendre des mesures contre les chiens errants. On les saisit avec un lacet terminé par un nœud coulant qui les étrangle à moitié. Le chien est traîné sur le pavé, et l'on ne s'inquiète guère si le sang jaillit de ses naseaux et s'il a la tête fracassée. Il est conduit à demi mort à la fourrière, où il demeure trois jours, ayant pour toute nourriture la chair d'autres chiens abattus, nourriture qu'il refuse, par une répugnance que l'on comprend. Le troisième jour, si le chien n'est pas réclamé, on le fait périr. Mais de quelle mort?...

Une poulie est placée au milieu du hangar, où sont enfermées les victimes; on y attache plusieurs chiens; puis, au moyen d'une manivelle, on les enlève en l'air, afin, dit-on, de les faire tous mourir à la fois par la strangulation. Leur agonie est quelque chose d'affreux; les personnes qui y ont assisté sont revenues navrées.

Transport des chiens. (*Extrait d'une lettre de madame Eugénie Niboyet.*) — « J'aurai à appeler l'attention de la Société protectrice sur une question de *locomotion canine*. Il me semble que vous auriez le droit de demander l'annexion, par grand convoi de chemins de fer, pour les *longs parcours*, d'un *wagon spécial* où pourraient prendre place les voyageurs ayant des chiens. Ce wagon ou ce compartiment serait disposé en *stalles fermées jusqu'à la hauteur du genou*, de façon que le chien seul fût invisible, tandis que son maître aurait tout le buste visible, et jouirait de la conversation de ses voisins. »

Poissons d'eau douce de l'Europe centrale, par M. C. Th. E. V. Siebold. — Dans une savante introduction, M. Siebold donne des détails sur la marche de son travail, sur les moyens d'observation qu'il a eus à sa disposition, sur les modifications qu'il est obligé d'apporter aux classifications antérieures des zoologistes Agassiz, Valenciennes, Bonaparte, etc.

La partie capitale de l'ouvrage est celle qui contient les descriptions des genres et des espèces, ainsi que les détails sur les habitudes et la répartition des divers poissons.

Le livre se termine par plusieurs tableaux. Le premier est consacré à la caractérisation sommaire de tous les genres et de toutes les espèces décrits dans l'ouvrage; le deuxième montre la distribution géographique de tous les poissons observés dans l'Europe centrale ; le troisième et dernier tableau indique les diverses époques de l'année auxquelles les différents poissons ont coutume de frayer.

(M. Blanchard, dans la *Revue des Sociétés savantes*.)

Observations sur l'aye-aye vivant au Jardin zoologique de Londres, par M. A. D. Bartlet. — L'aye-aye dort pendant le jour, et le corps, ordinairement courbé en rond, repose sur le côté avec la queue

Digitized by Google

rejetée en dehors et le couvrant presque tout entier. C'est, pendant la nuit qu'il montre quelque activité ; je l'entends gratter lorsque tout est parfaitement obscur; mais ce qui m'a surpris, c'est, en apportant une lumière en face de l'animal, de ne lui voir témoigner aucun malaise, mais chercher à toucher la lampe avec ses longs doigts. Il se suspend souvent par ses pieds de derrière; il se sert de son doigt squelettique pour nettoyer sa face, ses oreilles, ses yeux, etc.

Dans de longues heures de veille, je ne l'ai jamais entendu pousser aucun cri, ni émettre aucun son, ni observé que ma présence le rendît triste ou colère. Je pense qu'il n'est pas insectivore, et que probablement il se nourrit de la séve liquide des arbres recueillie dans de petites cavités qu'il creuse dans l'écorce.

Influence de l'ivraie sur l'homme et sur les animaux, par MM. Baillet et Filhol. — C'est surtout par le pain que l'ivraie est entrée le plus souvent dans l'alimentation. Les symptômes les plus généraux ont toujours été : des douleurs dans la tête, des vertiges, des éblouissements, des tintements d'oreilles, des douleurs d'estomac, des nausées, quelquefois des coliques, des tremblements dans les membres, des convulsions, une démarche chancelante, une lassitude, une somnolence, et enfin le retour à l'état normal après un sommeil plus ou moins prolongé.

Le cheval, le chien, le mouton, les poissons ont été les plus atteints. Le porc, la vache, la souris, le poulet ont au contraire éprouvé peu ou point de trouble.

Nouveau mélange hémostatique, par M. le docteur Janssens. — Des expériences répétées ayant démontré à M. Piazza que les chlorures alcalins rendaient les caillots formés de perchlorure de fer beaucoup plus compactes et plus homogènes, ce chimiste a eu l'idée de faire un mélange de parties égales en volumes de perchlorure de fer à 10, 12 ou 15 degrés et d'une solution de chlorure de sodium purifié. Les essais faits à l'hôpital Saint-Jean, de Bruxelles, par M. le professeur Rossignol, et d'autres tentés par M. Janssens, nous engagent à signaler ce nouveau mélange ;

Chlorure de sodium pur.	15 gr.
Solution de perchlorure de fer neutre à 30°.	25 gr.
Eau distillée	60 gr.

Faites dissoudre le chlorure de sodium dans l'eau distillée, filtrez et ajoutez la solution de perchlorure de fer. La solution de perchlorure de fer étant moins concentrée, le chirurgien, avec ce nouveau liquide, ne sera pas exposé à susciter une irritation locale violente lorsqu'il voudra arrêter une hémorrhagie.

Digitized by Google

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Machine élévatoire de M. Beaumont. — Nous donnons aujourd'hui le dessin de cette machine très-originale et très-puissante dont nous avons déjà parlé plusieurs fois, et que nos abonnés de Paris pourront voir fonctionner très-prochainement. En elle-même cette machine est une modification, une transformation éminemment heureuse de la vis d'Archimède, d'une part; de l'autre, des norias; on pourrait l'appeler une vis-noria à action continue.

A montant en fer de cornière. *a* arcs-boutants en fer. *B* banc en bois supportant les montants. *C* fond des cylindres. *b* traverses pour maintenir l'écartement des montants. *D* axes des cylindres. *O* galets tangents entre eux. *H* augets fixes en tôle pour conduire l'eau. *g* supports oscillatoires des petits galets. *F* galets sur lesquels portent les axes des cylindres. *Q* réservoir à vanne. *R* vanne réglant l'eau à niveau constant. *n* chenal conduisant l'eau.

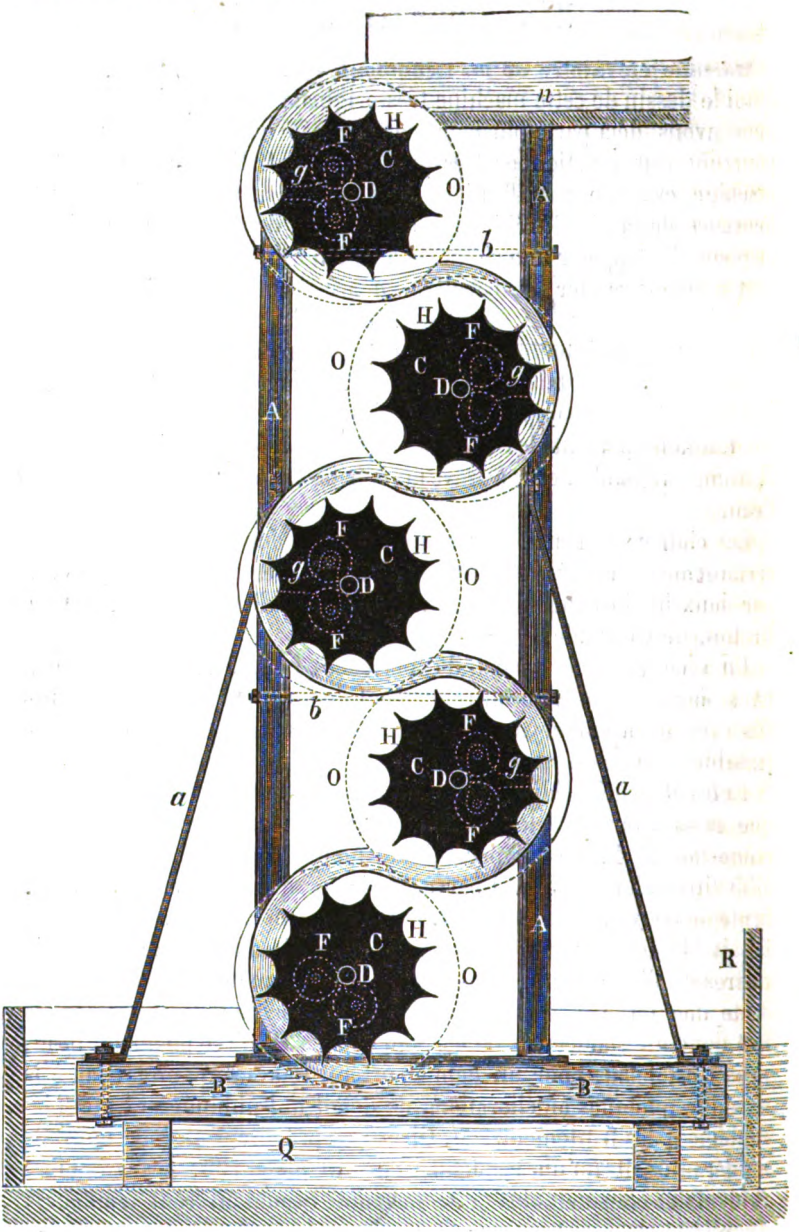
Les chiffres de rendement que nous avons donnés d'abord étaient certainement erronés, et notre erreur nous a été signalée tout aussitôt par deux habiles ingénieurs, M. Phillips, de Paris, et M. Philippe Breton, de Grenoble.

Un second procès-verbal d'expériences faites à Mulhouse aurait, nous disait-on, constaté un rendement de 75 litres par seconde élevés à $3^m,40$, avec une force de 4 chevaux-vapeur. Ce n'est pas impossible, mais c'est trop beau.

Enfin M. A. Koechlin, dans un rapport cette fois très-authentique, que nous avons sous les yeux, s'exprime en ces termes : « La machine faisant 170 tours par minute nous a fourni un débit de 54 à 55 litres élevés à $3^m,40$ par seconde, ce qui représente une force brute de deux chevaux et demi. La locomotive attelée à la machine faisait 115 tours avec 6 atmosphères et demie. Le piston a 16 centimètres de diamètre; la course est de 40 centimètres, ce qui représente une force d'environ 6 chevaux. La machine élévatoire donnerait donc un rendement de 42 pour 100. » Ce n'est plus trop beau, mais c'est beau, pour un début surtout, et avant qu'on ait fait à la machine quelques améliorations de détail qui diminueront considérablement les frottements. M. Girard en proposant sa roue nouvelle ne garantissait qu'un rendement de 40 pour 100. Les avantages évidents et considérables de la machine Beaumont sont d'ailleurs: 1° solidité de construction; 2° rendement régulier constant et sans intermittences; 3° usure presque nulle; 4° causes de chômage évi-

Digitized by Google

tées, l'appareil étant à peine susceptible de dérangement et de répa-



rations; 5° suppressions des clapets, pistons, bielles, soupapes;

Digitized by Google

6° pression de l'atmosphère éludée quelle que soit la hauteur de la colonne d'eau. Cette pression, en effet, s'exerce sur chaque cylindre isolément; pour le premier, par exemple, de A en B, sans communication ou transmission au second cylindre. Les seules résistances à vaincre sont les poids des cylindres, le frottement de l'eau contre les parois des augets fixes en O, et les frottements des axes qu'on pourrait diminuer considérablement à l'aide d'un filet d'eau. Il importe enfin de faire remarquer que ces résistances sont en partie atténuées par la projection centrifuge de l'eau qui frappe vivement contre les gorges des cylindres, dans le sens le plus favorable à leur mouvement de rotation. F. Moigno.

PHOTOGRAPHIE

Nouveau procédé de virage pour les épreuves photographiques, par M. Eugène Balsamo, professeur de chimie à Lecce. — Il est aujourd'hui suffisamment connu que les sels d'or sont ceux qu'on emploie pour donner aux épreuves photographiques un ton harmonieux, frais et animé, qui fait qu'on les croirait sorties de la cuvette magique, et qui adoucit les teintes crues de l'image obtenue par le sel d'argent. On a aussi recours au platine et au mercure, mais aucun de ces métaux ne donne cette teinte veloutée d'or qui flatte si agréablement la vue. A la suite de plusieurs expériences, je suis parvenu à observer que les sels de bismuth, le nitrate surtout, fournissent une belle teinte marron; elle creuse profondément les noirs et est d'une transparence vague dans les teintes moyennes. Le nitrate de bismuth est insoluble dans l'eau; le bain faible oblige par conséquent à y laisser séjourner longtemps les épreuves; et elles sont alors altérées dans les détails et dans les teintes moyennes. Pour éviter cet inconvénient, j'y ajoute de l'acide acétique, qui dissout le sous-sel qui s'est formé, et la solution devient plus saturée. Le bain d'acéto-nitrate de bismuth laisse intacts les détails de l'image obtenus par le sel d'argent dans la finesse des contours, et révèle souvent les parties qui sont restées trop peu accusées. La différence des manipulations peut faire varier les teintes depuis le plus sombre noir d'ivoire jusqu'au blanc le plus clair, imitant les nuances les plus subtiles des dessins de maître. J'ai conservé des épreuves obtenues par ce nouveau procédé de virage en novembre 1861; elles n'ont subi aucun changement depuis ce temps.

Moyen pour éviter la sulfuration des épreuves positives aux sels d'argent, par le R. P. Hamy. — Il est assez généralement reconnu

Digitized by Google

que les épreuves fixées à l'hyposulfite de soude se recouvrent parfois au moment du fixage, mais le plus souvent, à la longue, sous l'influence de l'air, d'une couche de soufre qui altère l'image. La nature chimique de ce dépôt, les progrès de sa formation ne sont encore qu'imparfaitement connus; mais, soit qu'il provienne de la décomposition de l'agent fixateur, soit qu'il faille l'attribuer à une portion de sel d'argent qui n'a pu disparaître dans les lavages, il n'en reste pas moins acquis à la science qu'on ne peut éliminer les dernières traces d'hyposulfite de soude ou d'hyposulfite complexe de soude, d'argent et d'or.

Or, le seul moyen d'enlever tout ce qui pourrait rester de soufre à l'état d'hyposulfite serait de transformer cette substance en un composé sans action sur la couche métallique incolore et soluble. Le chlore me paraît devoir produire ce résultat. Personne n'ignore, en effet, que, mis en contact avec un hyposulfite, il fait passer tout le soufre à l'état d'acide sulfurique. Ici, toutefois, se présente une difficulté dans la formation inévitable d'un peu de chlorure d'argent, s'il restait encore dans l'épreuve de l'hyposulfite de ce métal. De plus, il se formerait de l'acide chlorhydrique qui pourrait avoir une influence fâcheuse sur l'albumine. Un simple lavage dans une solution étendue d'ammoniaque fait disparaître ces deux inconvénients; car la quantité de chlorure d'argent qui pourrait se former après le premier fixage est relativement minime, et, quant à l'acidec hlorhydrique il serait complétement enlevé dans un lavage ou neutralisé par l'ammoniaque.

L'emploi proposé du chlore n'a pas réussi. F. M.

Observations sur l'emploi des sulfocyanures pour le fixage des négatifs, par MM. Levitsky et Davanne. — L'action du sulfocyanure d'ammonium est plus lente que celle du cyanure de potassium dans l'opération du fixage, et si l'on veut faire le fixage à la main, il faut employer la solution à saturation ou au moins à 75 ou 80 pour 100; mais on peut faire cette opération dans une cuvette, et on peut alors employer une concentration moindre, qui cependant ne doit jamais être inférieure à 50 pour 100. Cet agent fixateur donne des résultats bien supérieurs à ceux obtenus avec le cyanure; la netteté du cliché est plus grande. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les blancs conservent leur transparence et accusent beaucoup plus de détails; tandis que l'action du cyanure rend toujours les blancs plus ou moins opaques. Toutefois M. Levitsky signale un inconvénient qui s'est présenté chez lui : c'est qu'en conservant la solution dans l'atelier, il se développait une odeur ammoniacale qui suffisait pour voiler les glaces collodionnées à proximité de la cuvette à sulfocyanure. Il y a là, nous le pensons, quelque cause anormale, un accident de laboratoire qui d'ailleurs ne se présenterait pas avec le sulfocyanure de potas-

Digitized by Google

sium. Quant à nous, nous nous en sommes occupé à un autre point de vue, qui nous a semblé un grand avantage pour les photographes voyageurs. Depuis longtemps nous avions renoncé à fixer avant le retour les épreuves sur le collodion albuminé obtenues dans nos diverses excursions. Le cyanure de potassium, en effet, possède l'inconvénient de détacher complétement la couche de la glace, et dans le procédé Taupenet on ne pouvait employer que l'hyposulfite de soude. Mais le transport de cette substance dans la caisse où sont tous les autres appareils, expose à des taches incessantes, tant dans le cours des manipulations que par les secousses et souvent par la casse occasionnée durant les transports en chemin de fer, et nous avions dû y renoncer. Les sulfocyanures alcalins peuvent dans ce cas être employés sans danger; ils laissent intacte la couche albuminée, tout en fixant rapidement les épreuves, et nous pensons qu'ils seront employés par tous ceux qui font de la photographie en voyage, quel que soit le procédé adopté. Espérons que l'emploi de plus en plus fréquent de ce corps permettra d'en baisser encore le prix, et de le faire entrer tout à fait dans la pratique générale.

Du virage au chlorure d'or neutre, par MM. Davanne et Girard. — Les virages au chlorure d'or neutre, c'est-à-dire basés sur l'emploi des chlorures doubles conseillés par M. Fordos, marchent avec une grande régularité, surtout lorsqu'on a eu le soin d'enlever, par une petite quantité de craie, les dernières traces d'acide qu'ils peuvent contenir. Ils fournissent des tons excellents, et les bains présentent une assez grande stabilité. Au bout d'un certain temps, cependant, on les voit se décolorer, et enfin laisser précipiter une partie de l'or qu'on y avait dissous; nous démontrerons bientôt que cette altération lente, due sans doute à la présence des matières organiques dissoutes dans un premier virage, commence par une réduction du persel d'or à l'état de protosel.

Virage au protoxyde d'or. — Les chimistes ne connaissent jusqu'ici qu'un seul sel renfermant du protoxyde d'or Au^2O. Ce sel, découvert en 1843 par MM. Fordos et Gélis, et connu dans le commerce sous le nom de ces deux savants, est un hyposulfite double d'or et de soude. Dans le cas unique où il nous a été donné de pouvoir observer le virage à cet hyposulfite, à l'abri de toute cause susceptible de le modifier, la substitution de l'or à l'argent s'opère atomiquement comme dans les autres procédés. Employé sans un excès de fixateur, l'hyposulfite double d'or et de soude donne un virage dont la marche est peu régulière. On le comprend aisément en réfléchissant que l'hyposulfite de soude et d'argent produit par la décomposition est insoluble dans l'eau, et en se déposant sur les portions à

Digitized by Google

virer, les isole de l'agent de virage. Ce fait devient bien manifeste lorsqu'on suppute les faibles quantités d'or déposées par ce mode de virage et qu'on les compare avec les quantités déposées par les autres procédés. C'est seulement en présence d'un excès d'ammoniaque ou d'hyposulfite de soude que le sel d'or donne de bons résultats : il marche alors avec régularité et rentre dans la classe des virages dits alcalins.

Appareil pour agrandissements, par M. Colombi. — Cet appareil se compose : 1° d'un porte-lumière; 2° d'une disposition optique comprenant un verre éclairant et deux objectifs placés à une distance constante.

Le cliché, de 7 centimètres sur 8, est placé près du verre éclairant, et la mise au point s'obtient en rapprochant ou éloignant les objectifs du cliché. Suivant l'auteur, cet appareil ne donne aucune déformation, et l'on peut s'en assurer en mettant à la place du cliché un micromètre dont les lignes se reproduisent rigoureusement droites sur l'écran. En démontant le porte-lumière et éclairant l'appareil avec une forte lampe à huile de pétrole, munie d'un réflecteur convenable, on peut, la nuit, obtenir un cliché en quelques minutes.

Nouveau photomètre applicable à la photographie, par M. Malval. — On sait que si l'on expose à la lumière diurne le papier appelé positif en photographie, la couche de chlorure d'argent dont il est recouvert prend la série de teintes successives : lilas clair, lilas foncé, violet clair, violet foncé, etc.; c'est sur cette propriété du chlorure d'argent qu'est fondé le nouveau moyen de photométrie. Il consiste à former, par un mélange convenable de couleurs, une teinte fixe identique à l'une des teintes produites par la lumière sur le chlorure d'argent. Cette teinte fixe obtenue, si l'on expose le papier positif à la lumière, il devient facile de reconnaître, par comparaison, l'instant où les deux teintes se confondent et, en comptant le nombre de secondes qu'il a fallu pour obtenir cette identité, on a dans ce nombre un moyen suffisamment exact pour apprécier le degré d'action chimique de la lumière à un moment donné.

Il est indispensable de n'employer qu'un papier bien sec et nouvellement préparé; humide, il prendrait à la lumière un ton rougeâtre qui ne s'accorderait plus exactement avec la teinte fixe, et, préparé depuis quelques jours, il aurait déjà une coloration jaune qui présenterait le même inconvénient. Toutefois, en se servant de l'étui de M. Marion, on pourra le conserver sec et blanc pendant un mois et plus sans modification bien apparente dans sa couleur et dans sa sensibilité. On doit apporter le plus grand soin à cette préparation, qui

Digitized by Google

n'offre d'ailleurs aucune difficulté. On se procurera donc une quantité suffisante de papier (une main environ), afin de ne pas avoir à renouveler bientôt sa provision, et on le choisira complétement mat, c'est-à-dire ni glacé ni même satiné. Les dissolutions de chlorure d'ammonium et d'azotate d'argent devront aussi, par le même motif, être préparées en quantité suffisante. Voici les dosages que nous avons adoptés.

1° Bain de chlorure d'ammonium :

Eau filtrée	100 grammes,
Chlorure d'ammonium. . .	10 id.

2° Bain d'azotate d'argent :

Eau distillée	100 grammes,
Azotate d'argent	15 id.

Laisser le papier pendant cinq minutes en contact avec chacune de ces dissolutions. Les feuilles de papier ayant 44×57, il serait trop coûteux de les préparer entières; on divisera donc chaque feuille en quatre ou en huit parties. Pour les quarts de feuille le bain d'azotate d'argent devra être de 1 000 grammes au moins, et par conséquent de 500 grammes pour les huitièmes. Pendant tout le temps qu'il sera employé pour le photomètre, ce bain ne devra servir à aucune autre préparation.

Les deux petits cylindres du photomètre sont destinés à enrouler le papier sensible, divisé préalablement en petites bandes de 2 centimètres à 2 centimètres 1/2, et à le faire glisser devant l'ouverture circulaire pratiquée au centre de la teinte fixe; mais quand on n'aura à faire que quelques essais, il sera préférable de diviser la bande de papier en petits carrés qui seront placés dans la petite boîte qui accompagne l'appareil.

La teinte sensible paraît plus ou moins foncée suivant l'angle sous lequel on la regarde. Il importe donc de se placer toujours dans la même direction, ce qui est facile à l'aide du petit châssis muni de fils dont l'intersection devra correspondre au centre du disque. Le photomètre devra aussi être toujours posé verticalement et de telle manière que sa surface sensible soit parallèle au côté d'où vient la lumière ou le plus de lumière. Lorsque l'état du ciel varie à chaque instant, et par suite la lumière, il peut être utile d'opérer à la chambre noire en même temps qu'on évalue la durée d'exposition nécessaire à l'épreuve. Voici le moyen à employer : si pour l'épreuve le temps de l'exposition doit être moindre que celui indiqué par le photomètre, on rapproche celui-ci du côté d'où vient la lumière et l'on cherche, à l'aide de quelques essais, le point où les deux opérations exigent la même durée d'exposition. Ce point est conservé pour toutes les autres

Digitized by Google

épreuves faites dans les mêmes conditions, une réduction plus grande du modèle, l'emploi d'un objectif plus rapide ou d'une préparation plus sensible, nécessitant tout naturellement de nouveaux essais.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 1er février.

M. Granger envoie, par l'intermédiaire du ministère de l'instruction publique, ses *Essais de physique*, avec prière d'en faire l'objet d'un rapport.

— Le recteur de l'Université de Pise annonce que, le 18 février prochain, on célébrera dans cette ville, avec une très-grande pompe, le quatrième anniversaire séculaire de la naissance de Galileo Galilei, créateur de la philosophie expérimentale. Galilée, dit la circulaire, a rendu à la science d'assez éminents services pour qu'on puisse le considérer comme citoyen du monde entier, et inviter tous les corps savants à se faire représenter dans cette auguste solennité. La circulaire était accompagnée d'une copie photographique de l'extrait de baptême de Galilée.

— M. Parade, de Nancy, nommé correspondant dans la dernière séance, adresse ses remercîments.

— M. Chacornac écrit aussi de Lyon à l'Académie qu'il la remercie sincèrement du prix d'astronomie qu'elle lui a décerné, et lui demande la permission de reporter, dans un sentiment de justice bien mérité, à l'illustre directeur de l'Observatoire impérial, la part de gloire qui lui revient dans la publication des cartes couronnées de l'écliptique; c'est grâce à son bienveillant patronage, à ses conseils et à ses encouragements, qu'il a pu pousser si loin ce travail presque au-dessus de ses forces.

— M. Lacroix envoie un mémoire relatif aux effets produits sur les plantes et les animaux par l'humidité atmosphérique.

— Nous entendons vaguement qu'il est question d'une lettre sur les dangers des allumettes phosphoriques.

— M. Chasles apporte à l'Académie la solution générale inespérée d'un des problèmes les plus ardus de la théorie des sections coniques : trouver une section conique qui soit tangente à la fois à cinq courbes données d'ordre quelconque. Quand on songe aux difficultés du problème, beaucoup plus simple, qui consistait à trouver une conique qui

Digitized by Google

fût tangente à la fois à plusieurs droites ou à plusieurs autres sections coniques, on a réellement peine à croire que M. Chasles, quelque grandes que soient son expérience et son habileté, ait pu donner dans une seule formule la solution de cet effrayant problème, énoncé de la manière la plus générale possible. Dans le cas où l'une ou plusieurs des conditions de tangence sont remplacées par la condition de passer par un ou plusieurs points, la solution est donnée non plus par une seule, mais par deux ou trois formules distinctes.

— M. J. M. Gaugain présente une deuxième note sur le mouvement de l'électricité dans les mauvais conducteurs.

« J'ai signalé dans une précédente note (*Les Mondes*, tome 1er, p. 297) les caractères du flux électrique transmis à travers l'enveloppe isolante des câbles télégraphiques, et j'ai notamment indiqué ce fait, que l'intensité du flux n'est pas proportionnelle à la tension de la source ; des recherches nouvelles dont je vais rendre compte ont eu pour but de découvrir la relation qui lie entre elles ces deux quantités.

« Je ne me suis pas généralement servi, pour mes nouvelles expériences, de câbles télégraphiques ; j'ai le plus souvent employé des carreaux fulminants, et dans la plupart des cas j'ai pris pour diélectrique la cire ou l'acide stéarique dont on se sert pour la fabrication des bougies ; mais, comme je l'ai fait remarquer dans la note citée plus haut, la marche du courant reste la même quelle que soit la forme (cylindrique ou plane) du condensateur et quelle que soit la nature du diélectrique, pourvu que celui-ci possède un certain degré de conductibilité.

« Le procédé d'expérimentation que j'ai suivi est très-simple et se réduit à ceci : le condensateur sur lequel j'opère étant placé sur un support isolant, l'une de ses armures est mise en communication métallique avec un *électroscope à cadran*, l'autre armure est mise en communication avec un *électroscope à décharges* par le moyen d'un fil de coton (j'ai décrit ces deux instruments dans un précédent travail). Les choses ainsi disposées, l'électroscope à cadran est amené et maintenu à une tension déterminée, puis, lorsque *l'état permanent des tensions* est sensiblement établi, l'on compte les décharges que fournit, dans un temps donné, le second électroscope. Ce nombre de décharges donne une mesure du flux, et il ne reste plus alors qu'à comparer ce flux à la tension de la source, déduite des indications fournies par l'électroscope à cadran.

« Cette méthode a l'inconvénient d'exiger beaucoup de temps; pour peu que le diélectrique ait une certaine épaisseur, il faut un temps considérable pour arriver à *l'état permanent*, et par suite de

Digitized by Google

cette circonstance, on ne peut faire dans une journée qu'un petit nombre de déterminations ; mais cet inconvénient ne peut être écarté.

« Voici maintenant le résultat général auquel je suis arrivé : lorsque la tension T de la source ne dépasse pas une certaine limite θ, il n'y a pas du tout de flux transmis. Lorsque la tension T est plus grande que la limite θ, il s'établit un flux proportionnel à l'excès de T sur θ, de telle sorte que la grandeur du flux F se trouve exprimée par la formule :

$$F = \frac{T - \theta}{R}$$

en désignant par R la somme des résistances du circuit.

« Cette formule est précisément celle qui représente l'intensité du courant dans le cas de la transmission électrolytique ; mais il paraît impossible d'admettre que la quantité désignée par θ ait la même signification dans les deux cas auxquels peut s'appliquer la formule.

« Dans le cas de l'électrolyse, θ représente la force électromotrice qui résulte de la polarisation des électrodes, et j'ai fait voir, dans un travail publié il y a quelques années (Comptes rendus, 24 décembre 1855), que cette force qui varie avec l'intensité du courant, ne peut jamais dépasser une certaine limite, que j'ai évaluée à 350 (en prenant pour unité la force électromotrice d'un couple thermo-électrique bismuth et cuivre, dont les soudures sont maintenues l'une à 0° l'autre à 100°).

« Dans le cas de la propagation de l'électricité à travers les condensateurs qui font l'objet de mes recherches actuelles, la quantité θ, variable avec diverses circonstances, est indépendante de la quantité d'électricité mise en circulation, et ne paraît avoir aucune limite supérieure. Dans la plupart de mes expériences sa valeur s'est élevée à plusieurs centaines d'éléments de Daniell ; il m'a donc paru impossible que cette quantité θ fût considérée comme représentant, dans le cas dont il s'agit, une véritable force électromotrice, et j'ai été conduit à rechercher si la loi de la propagation ne pouvait pas être modifiée par une cause différente comme elle l'est par la présence d'une force électromotrice.

« Dans la théorie d'Ohm, la force électromotrice est définie par le caractère que Volta lui a assignée. C'est une cause qui produit en un point du circuit une différence de tension déterminée. Le calcul étant basé sur cette définition il en résulte que dans les cas où la formule indique l'existence d'une force électromotrice en un point donné du circuit, cela veut dire simplement qu'il se produit en ce point un

Digitized by Google

saut brusque de la tension; toute cause qui peut amener un saut brusque de la tension se manifeste dans le calcul de la même manière qu'une force électromotrice, bien que cette cause ne puisse pas elle-même donner lieu à un développement d'électricité. Or, je vais citer des expériences qui prouvent qu'une solution de continuité dans le circuit suffit pour produire une différence de tension déterminée.

« Au carreau fulminant employé dans les expériences dont j'ai parlé tout à l'heure, j'ai substitué un petit appareil composé de deux tiges métalliques isolées; ces tiges ont été disposées sur le prolongement l'une de l'autre, de manière à ne laisser entre elles qu'un intervalle de quelques dixièmes de millimètres. Puis l'une d'elles, que j'appellerai la *tige d'amont* a été mise en communication métallique avec l'électroscope à cadran; l'autre, que j'appellerai *tige d'aval*, a été mise en communication avec l'électroscope à décharges par le moyen d'un fil de coton, et j'ai mesuré les flux correspondants à des tensions diverses de la source, comme dans le cas des carreaux fulminants. J'ai trouvé ainsi que les flux étaient représentés par la même formule que dans le cas des condensateurs.

« On ne peut pas douter que l'électricité ne se propage par voie de *décharges disruptives* entre les tiges de métal isolées dont il vient d'être question. A la vérité, il ne se produit pas de lumière sensible entre les extrémités voisines de ces tiges, mais il est aisé de mettre en évidence le caractère intermittent des décharges; pour cela il suffit de supprimer l'électroscope à décharges et de mettre la tige d'aval en communication, d'une part, avec la terre par le moyen d'un fil de coton, et de l'autre avec un électroscope à feuilles d'or par l'intermédiaire d'un fil de métal. Avec cette disposition l'on voit la divergence des feuilles d'or s'accroître subitement à chaque décharge et diminuer ensuite graduellement jusqu'à la décharge suivante, et il devient facile de compter les décharges qui se produisent dans un temps donné. Le nombre de ces décharges est proportionnel à $T - \theta$, d'où il résulte que la quantité d'électricité transmise par une seule décharge est invariable, quelles que soient les tensions absolues des deux tiges. J'ai d'ailleurs vérifié par l'observation directe que la différence de ces tensions reste constante.

« De ce qui précède il résulte que la formule indiquée plus haut représente la loi de la propagation dans les circuits où l'électricité se transmet en partie par voie de *décharge disruptive*, en partie par voie de *décharge conductive*, et je crois pouvoir en conclure que ces deux modes de transmission se produisent dans les condensateurs que j'ai étudiés d'abord. L'électricité se propage par voie *conductive* dans

Digitized by Google

l'intérieur du diélectrique et passe par voie *disruptive* du diélectrique à ses armures.

« Je suis porté à penser que ces deux modes de décharge ne sont pas essentiellement distincts. Peut-être ne diffèrent-ils l'un de l'autre que par la distance à laquelle la décharge se produit, distance finie dans un cas, infiniment petite dans l'autre. Mais quelle que soit leur nature intime, ils se distinguent par un caractère expérimental bien tranché. Lorsque l'électricité se propage entre deux points par voie exclusivement *disruptive*, la différence des tensions de ces points est constante comme nous venons de le voir. Lorsque l'électricité se propage, au contraire, entre deux points par voie exclusivement *conductive*, ce n'est plus la différence, mais le quotient des tensions qui est invariable. »

— M. le général Morin annonce la mort si imprévue de M. Clapeyron, et il ajoute : « M. Combes a prononcé sur la tombe du savant académicien des regrets qui sont l'expression fidèle de l'affection qui nous liait à un collègue avec lequel les rapports étaient si agréables, et qui se distinguait entre tous par l'aménité de son caractère. » Nous sommes heureux de pouvoir reproduire et le discours de M. Combes et les adieux vraiment touchants de M. Lamé. Né le 21 février 1799, M. Clapeyron allait entrer dans sa soixante-cinquième année. Nous n'oublierons jamais avec quelle bonté il encouragea notre entreprise des *Mondes*, auxquels il voulut souscrire un des premiers.

« La vie de M. Clapeyron nous offre un de ces exemples d'efforts couronnés de succès, de bonheurs mérités qu'on aime à rencontrer et qu'on pourrait opposer aux plaintes que nous entendons souvent contre l'injustice du sort ou l'organisation de la société. Ses entreprises industrielles et la prudence de sa conduite lui ont procuré la fortune ; ses travaux scientifiques et son talent d'ingénieur lui ont acquis une juste renommée et ouvert les portes de l'Académie des sciences ; les qualités de son cœur, la bonté et la modération de son caractère lui ont valu des amis qu'il a conservés jusqu'à la fin ; la fermeté de ses croyances religieuses lui a donné le calme, le contentement d'esprit dans toutes les circonstances, l'a soutenu, consolé dans les séparations douloureuses qui ne sont, hélas! épargnées à personne.

« A sa sortie de l'École des mines en 1820, Clapeyron partit pour la Russie avec son camarade et ami, notre confrère M. Lamé. Chargés à la fois de travaux de construction et de l'enseignement des sciences mathématiques pures et appliquées, à l'École des travaux publics de Saint-Pétersbourg, la parité d'occupations et les liens de

Digitized by Google

l'amitié qui unissaient les deux jeunes ingénieurs amenèrent une communauté de travaux féconde en résultats qui ont contribué à l'avancement de la science et au progrès de l'art des constructions. Plusieurs mémoires imprimés dans le *Journal des voies de communication* de Saint-Pétersbourg, le *Journal du génie civil* et le *Bulletin des sciences mathématiques* de Férussac, en furent les premier fruits. Vinrent ensuite un mémoire sur la stabilité des voûtes et un beau travail sur l'équilibre intérieur des corps solides, qui a été inséré dans le recueil des savants étrangers, par ordre de l'Académie, sur le rapport de MM. Poinsot et Navier. On y trouve, surtout dans le second, les qualités originales et distinctes de ces deux esprits éminents : l'un pénétrant jusqu'aux profondeurs les plus abstraites de la science, l'autre démêlant avec finesse les conséquences pratiquement applicables de la théorie, les faisant ressortir dans une exposition d'une remarquable clarté, avec le degré de généralité qu'elles comportent encore.

« Clapeyron rentra en France avec son ami en 1830, et fut l'un des principaux promoteurs du chemin de fer de Saint-Germain. Il fut aussi l'ingénieur du chemin de fer de Versailles (rive droite), et s'occupa principalement de la construction des machines locomotives. Le profil de cette ligne comporte une inclinaison de 5 millimètres sur 18 kilomètres de longueur. L'illustre Robert Stephenson trouva alors la difficulté si grande qu'il refusa de se charger de la résoudre, et les machines furent exécutées, sur les projets et dessins de Clapeyron, dans les ateliers de Sharp et Roberts.

« De 1830 à 1834, Clapeyron composa le Mémoire sur la théorie mécanique de la chaleur qui est imprimé dans le *Journal de l'École polytechnique*. Sadi-Carnot avait publié en 1824 un petit ouvrage intitulé *Réflexions sur la puissance motrice du feu*, le premier dans lequel on ait franchi la distance qui sépare des idées vagues et incertaines de principes fondamentaux précisément énoncés et vraiment scientifiques, formant un corps de doctrine, sur les relations existantes entre la chaleur et le travail mécanique. Cet ouvrage peu remarqué, lors de son apparition, par le public et même par les savants, avait fortement attiré l'attention de Clapeyron. Il se fit le commentateur de Sadi-Carnot ; il traduisit en langage algébrique les principes que celui-ci avait énoncés et démontrés par des raisonnements difficiles à suivre, et arriva à des conséquences nouvelles qui s'ajoutèrent aux propositions de Sadi-Carnot. Depuis 1834, la théorie mécanique de la chaleur a été complétée ; la base même en a été changée. Mais les principes de Carnot et de Clapeyron n'en subsistent pas moins ; le travail de Clapeyron conserve toute sa valeur et peut

Digitized by Google

être cité comme un exemple remarquable de la précision, de la clarté et de la facilité de déductions que l'emploi de l'analyse algébrique peut ajouter au discours.

« De 1837 à 1845 Clapeyron s'est occupé des études et des projets des chemins de fer du Nord, a coopéré à leur exécution et est resté jusqu'à sa mort ingénieur-conseil de la Compagnie. En 1852, il a coopéré au même titre, à l'exécution des chemins de fer du Midi, de Bordeaux à Cette et de Bordeaux à Bayonne. Il a pris, dans cet intervalle, la part principale au projet du chemin de fer atmosphérique de Saint-Germain, et, si ce système doit recevoir un jour quelques applications utiles, ce qui n'est point impossible, ce sera vraisemblablement sur des bases analogues à celles que Clapeyron a établies, que le succès sera fondé.

« Les grands ponts métalliques sur la Seine à Asnières, sur la Garonne, le Lot et le Tarn, pour le passage du chemin de fer du Midi, ont été exécutés sur les projets de Clapeyron, qui, à cette occasion, a donné une méthode facile et très-élégante pour le calcul de tous les éléments de résistance d'une poutre portant sur un nombre quelconque de points d'appui et uniformément chargée.

« Clapeyron avait également appliqué, dans sa pratique d'ingénieur, à la composition et construction des ressorts de machines et de wagons, des règles déduites d'un théorème général qui lui est propre, sur l'équilibre intérieur d'un corps solide soumis à l'action de forces appliquées à sa surface. Ces règles, qui avaient été l'objet de publications incomplètes par des ingénieurs qu'il y avait initiés, il les a exposées dans un mémoire étendu présenté à l'Académie des sciences, qui l'a nommé, en 1858, à la place devenue vacante par la mort de l'illustre Cauchy. Peut-être dès lors les fatigues d'une vie si bien remplie avaient-elles déjà altéré sa santé d'une manière irréparable, et pourtant aucun de nous ne soupçonnait, il y a un mois à peine, qu'il nous serait si promptement ravi. Il assistait encore à nos séances pendant le mois de décembre dernier, et ne s'est alité qu'après le 8 janvier. Il s'est éteint, plein de confiance en Dieu, avec le calme qui a marqué sa laborieuse et utile existence.

« Clapeyron a eu beaucoup d'amis, et n'en a jamais perdu un seul. Voici ce que m'écrit, ce matin même, l'un des hommes qui l'ont le mieux connu et le plus aimé, M. Émile Pereire : « Depuis 1832 il ne « m'a jamais quitté. Je n'ai jamais fait une affaire importante sans le « consulter; je n'ai jamais trouvé un jugement plus sûr et plus droit. « Sa modestie était si grande et son caractère si bon, que je ne lui ai « jamais connu un ennemi. »

« Les travaux de Clapeyron, que je n'ai pu qu'indiquer, lui assu-

Digitized by Google

rent un rang élevé parmi les savants et les ingénieurs d'une époque qui a vu s'accomplir d'immenses travaux; il laisse à ses amis, à ses confrères de l'Institut, à ses camarades du corps des mines le souvenir des vertus, des qualités aimables, des talents qui le distinguaient à un degré si éminent. Puisse cet hommage, sincère expression de l'estime générale, apporter quelque adoucissement à la profonde douleur de sa veuve et de sa famille! Adieu, cher camarade! adieu, cher Clapeyron! »

— M. Lamé, que son état de santé a mis dans l'impossibilité d'assister aux funérailles de M. Clapeyron, a écrit les adieux qu'il eût adressés à son ami :

« Cher Clapeyron, après vingt années d'une confraternité d'existence et de travaux qui paraissait indissoluble, nous nous sommes cependant séparés : toi, pour te livrer à l'application de la science; moi, pour m'occuper de sa théorie.

« Mais, depuis cinq ans, tu m'avais rejoint dans la grande famille des savants, en y succédant à ton illustre maître Cauchy. Pourquoi donc cette nouvelle séparation? Pourquoi Dieu laisse-t-il encore sur cette terre ton frère aîné?

« Ah! c'est sans doute pour qu'il puisse énumérer et faire apprécier dignement tout ce que la science te doit. Aussi n'y manquerai-je pas.

« Adieu donc, frère, à bientôt. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville, au nom de M. Félix Pisani, présente une note sur la carphosidérite du Groënland :

« M. Breithaupt a trouvé parmi les minéraux du Groënland une substance nouvelle à laquelle il a donné le nom de Carphosidérite [1]. Elle constitue des masses réniformes d'un jaune de paille, ayant pour gangue un micaschite riche en quartz et pénétré de limonite, et se trouve sur la côte du Labrador. Cependant ce savant minéralogiste ajoute qu'il n'en connaît pas la localité bien précise, ce qui explique pourquoi certains auteurs parlent de la carphosidérite comme venant du Groenland, et d'autres comme venant du Labrador. La nature chimique de cette espèce nouvelle fut établie d'après un essai au chalumeau que M. Breithaupt fit faire par E. Harkort, qui trouva que c'était un sous-phosphate de fer hydraté.

« La Carphosidérite est un minéral très-rare dans les collections, puisqu'il n'en existait jusqu'ici à Paris qu'un tout petit fragment dans dans celle de M. Adam.

« Ayant eu occasion d'examiner récemment plusieurs échantillons de cette rare substance dans la collection de M. Kœlbing, apportée à Paris par M. Saemann j'ai pu en étudier la véritable nature chimique.

[1] *Breithaupt in Schweigers-Journal*, Bd. L. S. 314.

Digitized by Google

M. Kœlbing était membre d'une communauté de frères Moraves et en relations intimes avec les missions que cette secte religieuse entretient au Groënland, sur la côté du Labrador et dans d'autres parties du monde. Habitant la colonie saxonne de Hernhut, M. Kœlbing était aussi en relation avec M. Breithaupt, auquel il communiquait habituellement ses nouveaux arrivages. Les échantillons de cette collection, de même que le fragment appartenant à M. Adam, ont pour localité le Groënland.

« D'après l'étude que j'ai faite sur la Carphosidérite, elle consiste en un sous-sulfate de peroxyde de fer hydraté mélangé de sable et d'un peu de gypse. Il y aurait donc une grande différence quant à la partie chimique entre la substance essuyée par Harkort et celle essuyée par moi : mais cependant il est à considérer que l'essai au chalumeau au moyen duquel Harkort a trouvé que c'était un phosphate a été fait au moyen du fil de fer sur le charbon, ce qui, dans le cas présent, peut induire en erreur, puisqu'on a affaire à un sulfate. En effet, j'ai essayé cette réaction avec la Carphosidérite et le fil de fer a fondu comme dans le cas d'un phosphate. Un autre essai dont parle Harkort est celui de la fusibilité de cette substance au chalumeau en un globule noir magnétique, fusibilité que n'aurait pas un sulfate; mais comme elle contient du sable, il n'est pas étonnant qu'il se forme un silicate fusible. Ce chimiste ajoute ensuite que la Carphosidérite donne dans le tube ouvert des fumées blanches ayant une réaction acide, en même temps qu'elle devient rouge. Il est évident qu'un phosphate ne se serait jamais comporté de la sorte, aussi je crois bien que la Carphosidérite de M. Breithaupt est bien la même que celle dont j'ai l'honneur de présenter l'analyse à l'Académie.

« La Carphosidérite forme des masses uniformes d'un jaune de paille; à poussière jaune. Dureté 4, dens. 2,728. Dans le matras elle donne de l'eau et beaucoup d'acide sulfureux, en devenant rouge. Au chalumeau elle devient rouge, puis fond en une scorie noire magnétique. Insoluble dans l'eau; soluble dans l'acide chlorhydrique en laissant un résidu sablonneux. La liqueur est jaune et contient du fer au maximum. Ce minéral contient un mélange de gypse visible à l'œil et que l'eau peut enlever.

Elle a donné à l'analyse :

Acide sulfurique.	25,52
Peroxyde de fer..	40,00
Oxyde de manganèse.	traces
Sable.	14,78
Gypse.	5,05
Eau.	14,67
	100,00

Digitized by Google

En déduisant le sable et le gypse on a :

		OXYGÈNE.	RAPPORT.
Acide sulfurique. . .	31,82	19,09	5
Peroxyde de fer. . .	43,88	14,96	4
Eau.	18,30	16,26	3
	100,00		

Ce qui conduit à la formule :

$$(\dddot{F}e)^4\,(\dddot{S})^5 + 12\,aq.$$

C'est donc un nouveau sous-sulfate de peroxyde de fer hydraté analogue à l'apatite.

— M. le vicomte Gaston d'Auvray, ancien élève du Muséum d'histoire naturelle, et qui depuis cinq ans poursuit à Londres des études physiologiques très-approfondies, adresse à M. Flourens et nous adresse le résumé d'un très-grand travail sur les germes organiques contenus dans l'air. Ces recherches sont, en quelque sorte, le complément de celles de M. Pasteur, dont M. Gaston d'Auvray admet les théories et expliquer les résultats. Si ses expériences se confirment, il aura enfin soulevé le voile qui couvre un des secrets les plus impénétrables de la création et résolu le plus important des problèmes.

Avant d'énoncer les résultats de ses expériences, l'auteur décrit d'abord les deux moyens d'investigation qui l'y ont conduit :

« 1° A l'aide de substances poreuses artificielles, entrant dans la composition de l'appareil, auquel je donne le nom de *bio-dialyseur*, et en mettant l'endosmose en jeu, j'arrive à opérer le triage, par ordre de grosseur, de tous les corpuscules microscopiques en suspension dans un liquide ;

« 2° Par des perfectionnements apportés au microscope, spécialement au mode d'éclairage de cet instrument, et qui ont pour effet d'accroître très-notablement son pouvoir amplifiant, je rends visibles les corpuscules isolés par voie de dialyse, *y compris les germes des monadaires et des protophytes ;* et c'est à dessein que j'emploie le mot *germes.* »

Il énonce ensuite comme il suit les conséquences aussi nettes que capitales auxquelles il aurait été conduit :

« 1° Une eau naturelle quelconque tient en suspension un nombre infini de corpuscules microscopiques que leur ténuité a soustraits jusqu'ici aux regards de la science ;

« 2° Soumet-on une portion de cette eau à l'action de l'appareil *bio-dialyseur* décrit au mémoire, ces corpuscules se distribuent dans les divers compartiments de l'appareil, de sorte que tous les corpuscules

Digitized by Google

de même taille finissent par se trouver réunis dans un même compartiment ;

« 3° Si on applique un grossissement suffisant à l'étude des corpuscules, on reconnaît que les uns sont d'un gris verdâtre et que les autres sont d'un blanc de nacre ;

« 4° Tous les corpuscules gris sont sphériques, et leur diamètre varie entre $0^{mm},00024$ et $0^{mm},00034$;

« 5° Les corpuscules blancs de nacre sont de trois sortes, A, B, C. Les deux premiers sont sphériques ; le diamètre de A $= 0^{mm},00040$, celui de B $= 0^{mm},00065$, C est ovoïde. Son petit axe $= 0^{mm},00065$, et son grand axe $= 0^{mm},00080$;

« 6° On trouve de ces corpuscules dans toutes les eaux naturelles. Ils sont d'autant plus nombreux que l'eau est plus impure. Il y en a moins dans l'eau de la Tamise en amont de Londres que dans l'intérieur de la ville. Les eaux des marais en sont chargées. Celle des égouts en est littéralement infectée. Il m'a paru qu'une eau courante en contient plus pendant la saison chaude que pendant l'hiver. Ils pullulaient dans un brouillard épais qui s'est répandu sur Londres dans la soirée du 2 décembre dernier. Toutes les matières végétales et animales en renferment. L'eau distillée en contient. On en trouve dans tous les acides étendus ;

« 7° L'appareil *bio-dialyseur*, modifié de manière à le rendre propre aux études de microscopie aérienne, révèle la présence des mêmes corpuscules dans l'air atmosphérique, qui en contient d'autant plus qu'il est plus près de la surface du sol, qu'il est plus agité, qu'il est plus impur. L'air recueilli au-dessus des marécages ou au contact de l'eau des égouts en regorge. L'air des villes en contient plus que celui des champs. De l'air pris le 25 juillet dernier au haut de la cathédrale Saint-Paul en renfermait infiniment moins que de l'air recueilli sur la place de l'église. Un matras rempli dans une ascension aérostatique, à 4 400 mètres d'élévation, n'en offrait pas de traces. De deux échantillons d'air pris à la même heure, à Sydenham, le 30 août 1863, en deux stations distantes seulement de 3 à 400 mètres, l'un contenait un très-grand nombre de corpuscules, l'autre n'en contenait pas ;

« 8° Si après avoir extrait d'une eau naturelle tous les corpuscules qu'elle contenait on met une partie du liquide dans un flacon, et qu'après avoir introduit dans celui-ci une certaine quantité des débris organiques que renferme constamment l'air des cités (tels que filaments de matières textiles, plaques d'épiderme végétal, grains de pollen, plumules de papillon, parcelles de fumées) ; si, après cela, dis-je, on ferme hermétiquement l'appareil, en quelque saison qu'on opère et

Digitized by Google

quelle que soit la durée de l'expérience, *toujours* la macération reste stérile ;

« 9° Le résultat est le même, c'est-à-dire négatif, si dans cette eau on introduit les corpuscules blancs dont il a été question plus haut ;

« 10° Mais si en même temps que ceux-ci on sème dans le liquide les corpuscules gris verdâtre, alors, dans un temps qui varie selon la saison, la température et l'état électrique de l'air, on voit successivement apparaître : 1° des protophytes ; 2° des amibes, des monades et des vibrions ;

« 11° Si on introduit chaque sorte, A, B et C de corpuscules blancs, dans un flacon spécial (les trois flacons contenant d'ailleurs la même macération, et dans chaque cas un lot de corpuscules gris verdâtre accompagnant les corpuscules blancs), constamment on obtient dans le flacon qui a reçu A des amibes, dans celui qui a reçu B des monades, dans celui qui a reçu C des vibrions ;

« 12° Il suit de ce qui précède que les corpuscules gris verdâtre sont des spores de protophytes, que les corpuscules blancs sont des œufs d'animalcules, et que, parmi ces derniers, les corpuscules A sont des œufs d'amibes, les corpuscules B des œufs de monades, et les corpuscules C des œufs de vibrions ;

« 13° Après une ébullition prolongée pendant 8 heures, ces spores et ces œufs donnent naissance aux mêmes produits que précédemment, sous la réserve expresse de l'identité des conditions de température, d'état électrique, etc... ;

« 14° L'air atmosphérique, recueilli et examiné après avoir traversé des tubes de fer de $0^m,045$ de diamètre portés à la chaleur blanche, contient les mêmes spores et les mêmes œufs que l'air ordinaire, et ces spores et ces œufs donnent naissance aux productions déjà indiquées ;

« 15° Les spores et les œufs contenus dans toute matière végétale et animale conservent la propriété de se développer après que ces matières ont subi une calcination presque complète ;

« 16° Il résulte que les expériences dans lesquelles on nous montre des productions végétales et animales se développant dans une infusion en contact avec de l'air qui n'a pu y arriver qu'à travers des acides ou des tubes chauffés à blanc ne prouvent, en aucune façon, ce qu'on prétend leur faire prouver. Loin d'être dues à une génération spontanée, ces productions résultent du développement d'œufs et de spores venus du dehors, auxquels ni le feu, ni les acides ne peuvent fermer l'accès des appareils et sur lesquels (dans les limites du moins de mes observations) ces agents si puissants sont absolument sans action ;

Digitized by Google

« 17° L'extraordinaire résistance vitale des corpuscules dont il vient d'être question démontre qu'on ne peut que très-improprement leur appliquer les noms de spores et d'œufs, et le mot *germes* paraît infiniment mieux convenir, en raison même de son élasticité, à cet état encore indéfini de la matière organique, sorte d'état naissant, dont les propriétés singulières nous donnent, dans l'ordre biologique, un spectacle qui n'est pas sans une lointaine analogie avec celui que l'état sphéroïdal nous montre dans l'ordre des phénomènes physiques ;

« 18° Enfin, j'ai de fortes raisons de croire, et je pense être en état de démontrer prochainement que certains infusoires des plus infimes et certains infusoires ciliés ne sont que les stages d'une seule et même espèce soumise aux lois de la génération alternante, et que, par exemple, l'apparition du *paramecium bursaria* dans les expériences, par lesquelles on s'efforce de démontrer la génération spontanée, résulte simplement du développement d'un de ces minuscules infusoires, qu'il n'y a peut-être nul moyen d'éliminer d'aucune expérience, la diffusion de leurs œufs étant comparable à celle de ces corps si étonnamment répandus, dont l'analyse spectrale pouvait seule constater la présence. »

— M. Morin, président, au nom de M. Maumené, transmet quelques observations d'isomorphisme.

— M. Pasteur présente, au nom de M. Pagliari, la description d'un nouveau procédé de conservation des viandes, qui consiste à les enduire d'une couche de benjoin et d'alun ; mélange antihygrométrique à la fois et antiseptique. La viande ainsi recouverte et abandonnée à l'air perd par évaporation la plus grande partie des liquides qui, par leur altérabilité, contribuent activement à sa putréfaction. On voyait déposés sur le bureau de l'Académie un gigot et plusieurs autres morceaux de viande envoyés d'Italie. Le gigot a beaucoup perdu de sa fraîcheur, il répand un peu d'odeur, mais une belle tranche de bœuf ne donne pas le moindre signe d'altération, et semble aussi fraîche que le premier jour.

— M. Pasteur présente encore, au nom de M. Ladrey, professeur à la faculté de Dijon, une note relative à l'action de l'air sur les vins ; question actuellement controversée entre MM. Berthelot et Maumené. Le résultat des expériences de M. Ladrey est que l'oxygène pur a peu d'action délétère sur le vin ; qu'il en altère à peine le bouquet, au développement duquel il a primitivement contribué ; mais qu'il n'en est pas ainsi de l'air atmosphérique, dont l'influence est bien plus prononcée, ou qui, ici, comme dans le cas du phosphore, se montre plus actif.

— M. Combe fait hommage, au nom de M. Cazin, de son mémoire

Digitized by Google

sur le travail des compresseurs du tunnel des Alpes, déduit de la théorie dynamique de la chaleur; mémoire d'abord publié dans *Les Mondes*.

M. Combe désirait lire une note relative aux expériences faites le 21 janvier dernier sur le chemin de fer à pente très-forte de Chauny à Saint-Gobain, avec les nouvelles locomotives à huit roues accouplées, construites sur les dessins de M. de Chateauneuf, sous la direction de M. Pétiet, directeur du matériel du chemin de fer du Nord. Sur la remarque que l'Académie va se former presque aussitôt en comité secret, M. Combe consent à renvoyer la lecture de sa note à la semaine prochaine.

— M. Élie de Beaumont présente, au nom de M. Marchal, de Lunéville, la momie d'un animal étrange, auquel il donne le nom de triton, et qui, avec un corps de poisson ou de carpe, porte deux grands bras et une véritable tête de singe. Cette momie, parfaitement conservée, aurait été découverte au Japon, au sein d'une masse de guano. Nous avons cru entendre que plusieurs des naturalistes de l'Académie ont cru voir immédiatement dans ce monstre un animal fantastique, formé d'organes empruntés à divers autres animaux, et très-habilement raccordés ensemble. On sait que les Chinois et les Japonais ont souvent recours à ce genre de supercherie pour tromper et voler les naturalistes amateurs.

— M. Daubrée, lit une note sur deux aérolithes, l'un tombé à Vouillé (Vienne), le 13 mai 1831, et offert au muséum d'histoire naturelle par la ville de Poitiers. L'autre tombé à Mascombes, département de la Corrèze, le 31 janvier 1836, dont la chute était restée sans publicité.

1° *Aérolithe de Vouillé.* — « Je demande la permission de citer ici les passages de la lettre, si pleins de noble désintéressement, que M. le Maire de la ville de Poitiers, a écrite à cette occasion.

« Le conseil municipal, tout en reconnaissant que cet aérolithe « est un des objets les plus curieux et les plus rares de notre musée, « a pensé que, dans l'intérêt de la science, il pouvait en dépouiller « le musée de Poitiers, pour en enrichir la galerie de géologie du « muséum, où cet aérolithe pourra être examiné et étudié par des « savants géologues, et visité par un grand nombre de curieux, et il « m'a, en conséquence, autorisé à vous l'adresser. »

Le conseil municipal de Poitiers donne un bel exemple de dévouement, sur lequel la science ne saurait trop appeler l'attention.

A cette occasion, il n'est peut-être pas inutile de rappeler les principales circonstances de cette chute. Elle a eu un observateur attentif, M. Barbault de Chaumont, conservateur du musée de Poitiers,

Digitized by Google

qui envoya à l'Académie des Sciences, le 12 septembre 1831, quelques échantillons de cet aérolithe.

Dans la nuit du 13 au 14 mai 1831, son globe lumineux fut aperçu tout à coup de la ville de Poitiers, dans l'atmosphère vers l'est marchant du sud au nord. Son éclat ressemblait à la lueur d'un vaste incendie. Trois détonations violentes, ressemblant à l'explosion d'une pièce d'artillerie, ont été entendues à des distances considérables, et notamment jusqu'à Rochefort qui est éloigné de Vouillé de plus de 90 kilomètres, la dernière détonation fut suivie d'un bruit sourd et lointain, mais très-fort, et ressemblant au roulement d'une lourde voiture emportée rapidement sur un pavé inégal. Ce bruit se prolongea fort longtemps. L'auteur du récit qui l'écouta avec la plus grande attention observa qu'il n'offrait pas les nuances de décroissement et de renforcement, effets ordinaires des échos du tonnerre, mais qu'il était uniforme, et rappelait celui du froissement d'un corps solide se mouvant dans l'air avec une très-grande rapidité.

Le lendemain 14 mai, un cultivateur du village de Vouillé, qui est situé à environ 20 kilomètres au sud-ouest de Poitiers, se rendant dans sa vigne, y trouva un corps étranger qu'il était certain de n'y avoir jamais vu, quoiqu'il y eût travaillé la veille. Surpris de cette rencontre, il appela ses voisins les plus proches. Tous ensemble remarquèrent dans le sol une excavation récente d'un diamètre d'environ 66 centimètres, et d'une profondeur de 40 centimètres. La terre avait été jetée hors du trou, dans la direction du nord-est. La *cosse* ou pierre qui forme le sous-sol à 25 centimètres de profondeur avait été brisée et triturée ; ses débris avaient aussi été rejetés sur les parois de l'excavation et dans la même direction que la terre. Le projectile, cause évidente de ces effets, était lui-même sorti du trou qu'il avait fait, et gisait à quelque distance.

L'aérolithe de Vouillé ne présente pas les formes polyédriques et les arêtes prononcées qu'on remarque fréquemment dans d'autres masses de même origine, et en particulier dans les pierres tombées le 7 décembre dernier, en Belgique, à Tourinnes-la-Grosse. Elle est complétement arrondie. La surface présente plusieurs cavités hémisphériques, qui paraissent dues à ce que des grains sphéroïdaux qui en faisaient partie en ont été arrachés au moment de la rupture. Son poids actuel est de 15^{k},700 ; on en a autrefois détaché des fragments, dont le poids total peut être évalué au plus au quart de la masse restante. Comme d'ordinaire, la masse est complétement enveloppée d'un vernis noir, très-mince, qui indique une fusion superficielle et presque instantanée.

Par ses caractères minéralogiques, l'aérolithe de Vouillé rentre

Digitized by Google

dans le type le plus commun parmi les pierres météoriques ; la masse pierreuse, d'un gris de cendre, dans laquelle sont disséminés des grains métalliques, les uns de fer nickélifère, les autres de sulfure du même métal, consiste principalement en un silicate magnésien, voisin du piérido-ferrifère. Cette pâte silicatée présente dans beaucoup de ses parties, la structure globuleuse qui a fait donner aux météorites analogues le nom générique de *chondrite*, par M. Gustave Rose.

L'aérolithe de Vouillé présente surtout une ressemblance frappante avec celui qui est tombé à Château-Renard, le 12 juin 1841, et dont M. Dufrénoy a fait une étude approfondie.

Sa composition chimique a été examinée dès 1851 à Poitiers par M. Desroziers ; mais comme elle sera l'objet d'une nouvelle analyse, je n'en parlerai pas aujourd'hui.

2° *Aérolithe de Mascombes* (*Corrèze*). — Il est arrivé fréquemment, même dans ces derniers temps, que des pierres tombées de l'atmosphère, en présence de témoins dignes de foi, ont été prises pour des aérolithes, quoique leur nature doive faire rejeter complétement cette assimilation. C'est ainsi que nos principaux journaux ont reproduit l'annonce de la chute d'un aérolithe qui aurait eu lieu, le 29 août 1863, au village de la Rivière, département de l'Isère. Une pierre tomba, en effet, verticalement sur le pavé et avec une grande violence sans qu'il paraisse possible d'admettre qu'elle ait été lancée de main d'homme ; son poids était d'environ 650 grammes. Or cette pierre, que je mets sous les yeux de l'Académie, n'est qu'un simple fragment de grès quartzeux, parsemé de cavités garnies de petits cristaux de quartz, qui aura pu être enlevé du sol et transporté par une trombe. Le ciel était alors dans un état orageux très-intense.

Il semble également bien difficile de considérer comme un véritable aérolithe un corps tombé, le 14 février 1861, à 6 heures et demie du soir, sur une place publique de Tocane-Saint-Apre (Dordogne), et qui m'a été envoyé comme tel, avec la plus grande obligeance, par M. le Dr Moreau, maire de Tocane et membre du conseil général de la Dordogne. Ce corps du poids de 6 grammes était à un état complet d'incandescence, et encore sensiblement chaud une demi-heure après sa chute quand on le ramassa. Il n'a, en effet, aucune analogie avec les roches de la localité et n'a pas d'autres caractères que ceux d'un combustible minéral impur, qui aurait subi une fusion à la surface.

Mais il est également vrai que des chutes d'aérolithes parfaitement constatées sont restées complétement inconnues en dehors de la localité qui en a été le témoin.

Digitized by Google

Ainsi il faudra désormais ajouter au catalogue des chutes d'aérolithes bien avérées celle qui a eu lieu le 31 janvier 1836 à Mascombes, près Corrèze, département de la Corrèze. Elle eut lieu à une heure après midi, dans les landes de cette localité, à 20 mètres de deux personnes qui chassaient, MM. Vincent Terrion et Soularue. Elle fut précédée de deux détonations, semblables à celle d'un tonnerre lointain, et d'un violent sifflement qui leur parut venir du nord. Le temps était sombre ; il était tombé un peu de pluie ; c'est ce qui explique pourquoi ils n'aperçurent aucun dégagement de lumière. La pierre s'enfonça, dans un terrain humide, jusqu'à une profondeur d'environ 65 centimètres. Après le premier mouvement de frayeur, ils allèrent l'extraire. Elle ne présentait plus aucune chaleur sensible ; elle pesait seulement un kilogramme environ. Ne pouvant s'entendre sur la propriété, ils la partagèrent, ce qui fut facile, parce que la pierre était fendue en deux. Je mets sous les yeux de l'Académie un fragment de cet aérolithe que j'ai rencontré à Limoges, dans la collection de M. Alheaud, et que ce doyen des minéralogistes français à bien voulu offrir au Muséum d'histoire naturelle.

On peut voir que cette pierre présente le type le mieux caractérisé des aérolithes et extrêmement voisin de celui de l'aérolithe de Vouillé; sa pâte grise grenue, rappelant certains trachytes, est parsemée de grains métalliques, les uns gris de fer, les autres jaune de laiton qui consistent en fer allié à du nickel et en pyrite magnétique. Il sera d'ailleurs fait prochainement une analyse exacte de cette pierre.

— M. Claude Bernard, de la part de M. Benesta de Padoue, présente plusieurs brochures ; les unes sur la pellagre, et destinées au concours du prix proposé par l'Académie ; les autres sur l'anatomie du système vasculaire et les maladies cérébrales, envoyées pour les concours des prix Monthyon.

— L'Académie se forme en comité secret pour discuter les titres des candidats à la place devenue vacante par la mort de M. de Gasparin, dans la section d'agriculture et d'économie rurale. Les candidats sont, en première ligne, *ex æquo*, M. Jules Reiset, M. Paul Thénard, en seconde ligne, M. Chambrelent, ingénieur en chef des ponts et chaussées, auteur de défrichements considérables des terrains incultes de la Gascogne, aux environs de Bordeaux. Comme il n'avait été question, dans ce premier comité secret, que des titres de M. Reiset et Thénard, sur la demande des amis de M. Chambrelent, ancien élève de l'École polytechnique, la discussion a été renvoyée à lundi prochain, de sorte que l'élection n'aura lieu que dans quinze jours.

Nous croyons que les chances sont de plus en plus pour M. Paul Thénard.

F. Moigno.

Digitized by Google

HYGIÈNE PUBLIQUE

De la production, de la conservation et du commerce des viandes de la Plata, au point de vue de l'amélioration du régime alimentaire en Europe, par le docteur B. Schnepp.

PREMIÈRE PARTIE.

I. Importance de l'aliment emprunté au règne animal. — Quand on réfléchit à l'origine, au développement et à la destinée d'un peuple ou d'une nation, on trouve que son existence matérielle, morale et intellectuelle, comme celle de l'individu, est intimement liée à son alimentation. L'homme qui se nourrit de substances végétales est lourd dans sa constitution physique, indécis et indifférent au moral, peu actif et même passif au milieu de la famille humaine; tandis que le mangeur de viande est doué de forces proportionnées aux formes plus gracieuses que massives de son corps, d'une résolution prompte, d'un caractère vif et énergique, d'un esprit actif et entreprenant; il est plus disposé au commandement qu'à l'obéissance. Cette influence devient plus évidente encore quand on envisage les diverses variétés de notre espèce qui ont conservé un régime alimentaire distinct et particulier à travers les siècles.

Que sont devenus les peuples nomades de l'ancien et du nouveau monde, qui ne vivaient que de racines et d'herbages? L'Égyptien, presque depuis les temps historiques, subit le joug de l'étranger et son représentant actuel, le fellah, être sans force, sans énergie et sans volonté, n'est qu'une chose à la merci de la race conquérante! Dans le nouveau monde, la grande et nombreuse famille des Indiens qui, au milieu de ses immenses et presque impénétrables forêts, vivait d'herbes et de substances féculentes auxquelles elle associait bien parfois le maigre produit de sa chasse, est devenue, en peu de temps, la proie de quelques aventuriers portugais et espagnols. Aux antipodes de ceux-ci, d'autres, des millions et des millions d'Indiens, ne se nourrissant que de riz et de produits exclusivement végétaux, sont réduits aux conditions les plus passives sous la domination d'une poignée d'étrangers, mais mangeurs de viande par excellence, les Anglais.

Pour mieux apprécier les conditions sociales liées intimement à l'alimentation, il suffit de choisir dans un même rameau de la famille humaine, des nationalités ayant la même origine, vivant sous des climats à peu près semblables, ayant des mœurs identiques, et de les comparer entre elles sous le rapport de la diversité de leur régime alimentaire. Je prendrai pour exemple les populations de la Plata, qui sont d'origine espagnole; toutes sont à peu près également mé-

Digitized by Google

langées de sang noir et de sang indien; elles sont échelonnées sur ce fleuve et sur ses grands affluents, depuis Montevideo et Buenos-Ayres jusqu'à Parana, Corrientes et l'Assomption. Celles du littoral, tant de la république orientale de l'Uruguay que des provinces argentines, où le gros bétail et les troupeaux d'espèce ovine sont d'une si grande abondance, se nourrissent d'aliments tirés exclusivement du règne animal, le pain même n'est encore connu que dans les principales villes. Ces populations, principalement celles de la campagne, les gauchos nomades qui en représentent le type le plus beau, sont doués d'une fine mais solide complexion; une grande énergie est peinte sur leur figure intelligente; elles vivent dans une entière indépendance et, malheureusement pour ce beau pays, dans une complète anarchie, toujours disposées à renverser le lendemain ce qu'elles ont élevé la veille. Les populations de l'intérieur, au contraire, celles du Paraguay, par exemple, qui ne vivent que de manioc, de patates douces et de maïs dont elles se confectionnent même un pain lourd et indigeste, les céréales y étant complétement inconnues, ont une constitution molle, un caractère doux et paisible, point d'énergie et point de volonté; les actes les plus tyranniques et les plus despotiques de leurs derniers dictateurs n'ont même pas pu ébranler leur résignation. Mais le président actuel, homme de cœur, ne manquera pas de réparer ces maux.

Si la statistique de quelques-uns des grands centres de population de l'Europe peut fixer, mais d'une manière approximative seulement, la proportion des viandes d'espèces diverses qui y sont consommées par habitant et par jour; si, en outre, il est possible de porter cette proportion à 100 ou à 150 grammes même pour Paris, Lyon, Londres, Vienne et quelques autres villes, où le bien-être matériel est en rapport avec une plus grande aisance, il est certain que ce n'est là encore qu'une moyenne fictive, qu'un grand nombre, je n'ose pas dire la plupart des habitants de Paris, de Londres, etc., ne reçoivent pas même la moitié de cette ration moyenne, par la raison toute simple que les gens aisés et riches vivent presque exclusivement de viandes et qu'ils consomment six et huit fois plus que cette ration. C'est bien différent encore dans les campagnes; l'usage de la viande y est à peine connu. On peut dire, d'une manière générale, que la population la plus nombreuse en Allemagne vit de pommes de terre; et, sous ce rapport, je la placerais à côté de celle de l'Irlande, si, dans ce dernier pays, la quantité même ne faisait pas autant défaut que la qualité; en Angleterre, elle vit de légumes cuits à l'eau mais associés souvent à de la viande; en France, la base de l'alimentation du peuple, c'est le pain, qui est un des aliments les plus complets, qui est supérieur

Digitized by Google

aux légumes et aux substances féculentes, mais qui est bien moins réparateur que la chair des animaux.

Nulle part l'influence d'un bon régime alimentaire n'est plus appréciable que dans nos armées. Cela se constate surtout chez ces jeunes conscrits qui entrent sous les drapeaux dans un état de faiblesse tel qu'ils ont de la peine à supporter, pendant les premiers temps, les fatigues inhérentes à l'apprentissage des armes; mais, après quelques mois passés au corps, ils prennent des forces, leurs chairs deviennent fermes, leur teint s'anime, ils se sentent tout transformés et pleins d'énergie. A quoi est due cette subite et si heureuse transformation? Au seul changement du régime alimentaire. C'est que ces hommes qui, pendant les vingt premières années de leur vie, ne mangeaient que des légumes et du pain, consomment en outre maintenant 300 grammes de viande tous les jours!

Je ne pense pas qu'on puisse se proposer, dans l'état actuel des ressources alimentaires en Europe, de vouloir atteindre une pareille moyenne pour la population des campagnes et pour toute la classe des travailleurs. Ainsi, pour procurer seulement 200 grammes de viande par jour à chaque Français, par exemple (ce qui correspond à la consommation moyenne de Paris pendant l'année 1862), il en faudrait, en réduisant à 37 millions la population française pouvant manger de la viande, plus de 7 millions de kilogrammes par jour, c'est-à-dire la quantité qui suffit aujourd'hui pour alimenter Paris pendant vingt jours. Or, la liberté de la boucherie et la vente de la viande à la criée, qui permettent à ce grand centre de population de s'approvisionner non-seulement en France, mais encore au dehors, ne sont pas encore arrivées à faire baisser le prix de cet objet de consommation qui, à cause de cela, ne reste toujours accessible qu'à la classe aisée. Et, malgré le facile écoulement des viandes sur les marchés de Paris, malgré le prix plus élevé qu'elles y atteignent, il n'y en arrive pas encore assez, puisqu'elles y conservent toujours le prestige d'un aliment de luxe. Cela tient tout naturellement à ce que les éleveurs français et ceux des pays voisins ne peuvent fournir une proportion assez grande d'animaux de boucherie. Que serait-ce donc si, pour donner un peu de viande à chaque Français, on réclamait à ces producteurs vingt fois plus d'animaux?

Il ne peut être facile d'élever considérablement et promptement la production du bétail en Europe : tous les pays ne conviennent pas également à cette industrie; les terres morcelées du continent européen ont surtout trop de valeur, la population y est trop dense pour qu'il soit possible de les détourner de la culture. Mais les richesses végétales et les êtres animés ne sont pas distribués unifor-

Digitized by Google

mément sur le globe. Il est donc naturel de chercher ailleurs ce qui manque chez nous. Nous le trouverons peut-être dans les steppes de l'Europe méridionale, dans les plaines inhabitées de l'Asie, dans les régions basses et boisées de l'Afrique septentrionale, dans les vallons bien arrosés du nouveau monde, où le soc de la charrue n'a pas encore déchiré l'écorce terrestre; c'est là que cette industrie vraiment pastorale ou primitive est dans son milieu naturel et rencontre encore ses éléments de prospérité. C'est dans l'exubérante production en espèces bovine et ovine de ces zones à pâturages constants que l'Europe trouvera en échange des merveilles de son industrie, le contingent complémentaire d'une alimentation plus riche en substances assimilables et réparatrices.

J'aurai soin d'insister, dans différentes parties de ce travail, sur les conséquences heureuses que la liberté de transactions et la facilité de communications entre tous les peuples du globe exerceront, non-seulement sur le développement du bien-être matériel, mais encore sur l'activité intellectuelle et l'état moral de l'immense majorité des populations intéressées à la solution du problème de la vie à bon marché. Cependant je ne puis encore traiter, d'après mes propres observations et mes expériences personnelles, qu'une série restreinte de questions qu'il m'a été donné d'étudier sur les rives même de la Plata, en vertu d'une mission spéciale que je viens de remplir dans ces pays lointains. Mes recherches pratiques, isolées des observations scientifiques, que je n'ai pas négligé de faire simultanément, sur les climats de l'hémisphère sud, et dont j'aurai l'occasion de parler très-sommairement, comprendront donc la production des espèces bovine, ovine et chevaline, l'industrie des saladères où se préparent et se conservent les viandes, la graisse et les peaux de ces animaux, et enfin l'état actuel du commerce de ces produits et particulièrement de celui des viandes. La conclusion de ces études me conduira naturellement à déterminer les avantages que l'Europe, et surtout la France, sont appelées à tirer de l'industrie pastorale de l'Amérique méridionale.

II. — Productions des espèces bovine, ovine et chevaline dans la Plata. — 1. *Constitution générale du sol.* — Pour se former une idée de la nature et de l'importance de l'Amérique méridionale, il est nécessaire d'entrer tout d'abord dans quelques considérations relatives à l'étendue de ces pays, à la constitution de leur sol et aux conditions climatériques qui président aux divers ordres de phénomènes de la vie des êtres.

L'ancienne vice-royauté de la Plata, qui relevait de l'Espagne et dont Buenos-Ayres, après l'Assomption formait la capitale, est séparée, depuis la première décade de ce siècle, en trois Etats dis-

Digitized by Google

tincts : le Paraguay au nord, la république orientale de l'Uruguay à l'est, et la Confédération Argentine, qui s'étend entre ces deux pays et la grande Cordillère des Andes jusqu'en Patagonie, avec laquelle se confondent ses pampas et ses plaines désertes. Ce bassin, compris entre le 20e et le 40e degré de latitude sud, s'est formé dans un estuaire vaste et angulaire, ouvert au sud-est entre la grande chaîne des Andes et le système itacolumien qui se termine par les petites sierras au sud du Brésil, dans la bande orientale de l'Uruguay. Pressées entre les flancs de cette double chaîne de montagnes, les eaux ont dû se retirer vers l'océan Atlantique, à mesure que les soulèvements successifs se sont combinés avec les dépôts sédimentaires pour former le bassin du Rio de la Plata. Aussi n'est-ce qu'à de très-rares intervalles, dans la Bande Orientale et au Paraguay, qu'on voit surgir des mamelons de l'époque primitive étalant au grand jour leurs granits, leurs gneiss, leurs micaschistes et les roches métamorphiques de même formation, tandis que les terrains sédimentaires, si bien étudiés par d'Orbigny, prédominent partout. Dans la partie supérieure des grands affluents du Rio de la Plata, mais principalement entre le Paraguay et le Parana, et entre ce dernier cours d'eau et l'Uruguay abonde le *terrain tertiaire guaranien*, constitué des dépôts de grès ferrugineux et gypseux, alternant parfois avec l'*old sandstone*, semblable à notre grès vosgien, quoique beaucoup plus friable, surtout à l'Assomption. Mais à mesure qu'on descend vers la mer, les rives de ces vastes et puissants cours d'eau s'abaissent, et la couche sédimentaire précédente disparaît sous des dépôts plus récents de grès marins riches en couches puissantes de mollusques fossiles, et surtout sur les côtes de Patagonie, d'où d'Orbigny a fait *son terrain tertiaire patagonien*. Enfin viennent, immédiatement sous l'humus ou la terre végétale, des dépôts de sables et d'argiles, tantôt jaunes, tantôt grisâtres et tantôt rougeâtres avec des nodules calcaires renfermant, dans une forte proportion, des ossements de grands mammifères et d'autres espèces d'animaux disparus actuellement. Ce terrain constitue le fond des pampas, mais il s'étend aussi dans une grande partie de la Confédération Argentine, dans l'Uruguay et jusque dans le Brésil ; c'est le *terrain tertiaire pampéen* de d'Orbigny.

Je demande à l'Académie de vouloir bien me permettre d'ajouter quelques mots sur les importantes découvertes paléontologiques que fait, depuis quelques années, dans le terrain pampéen de la province de Buenos-Ayres, un savant naturaliste allemand, M. le docteur Burmeister, aujourd'hui directeur du musée de Buenos-Ayres, qu'il a déjà enrichi des pièces les plus dignes d'intérêt. Ce savant, qui m'a

Digitized by Google

montré avec le plus grand empressement ses richesses paléozoïques, m'a fait remarquer, entre autres trouvailles, deux énormes bassins dont le diamètre transverse est très-étroit, moitié moins grand que le diamètre antéro-postérieur; ces bassins dont l'un est complet, lui semblent devoir être rapportés à une espèce de mégathérium plus grande encore que celles connues jusqu'ici. J'ai vu aussi une tête de cheval dont le volume dépasse de moitié au moins celle de nos chevaux actuels, dont les mâchoires sont garnies de dents grosses, longues et incurvées ; des fragments de colonnes vertébrales tellement colossales, que le trou rachidien peut contenir le bras d'un enfant de 5 ans. Mais à côté de toutes ces pièces, qui sont pour la plupart à déterminer et à compléter encore par des fouilles nouvelles et bien dirigées, M. Burmeister m'a fait admirer un énorme tatou fossile qu'il a eu la bonne fortune de rassembler pièce par pièce, et dont il a monté complétement le squelette qui forme le plus bel ornement du musée de Buenos-Ayres.

Cet édenté est représenté encore aujourd'hui dans la Plata par plusieurs espèces, dont la plus grande, le *tatou géant*, *dasypus gigas*, ne se rencontre plus que dans le Paraguay. L'individu de cette espèce que j'y ai vu avait 30 centimètres de haut sur 70 centimètres de long depuis le museau jusqu'à l'extrémité de la queue. Mais le *glyptodon* restauré de M. Burmeister, présente un squelette pierreux qui n'a pas moins de 3 mètres de longueur sur $1^{m},50$ de hauteur, dont les membres bas mais massifs soutiennent une carapace énorme qui recouvre la charpente de l'animal et qui a 2 mètres de longueur ; elle est supportée par les apophyses épineuses et transverses des vertèbres dorsales, lombaires, sacrées et caudales, en partie, comme aussi par les os scapulaires ; les vertèbres sacrées et lombaires sont soudées ensemble, ainsi que les vertèbres dorsales, et parmi les vertèbres cervicales, les 7^{e} et 1^{re} seules sont libres. Les vertèbres caudales forment 9 anneaux soudés dont les 4 premiers ont de larges et fortes apophyses transverses qui servent également à soutenir la carapace. La tête de cet énorme animal semble être tout entière dans la mâchoire inférieure, la boîte crânienne ne pouvait certainement pas loger un cerveau plus gros que le volume d'un œuf de poule. Les mâchoires n'ont ni incisives ni canines ; elles supportent chacune deux rangées de 8 dents molaires, grosses et crénelées : caractère dont M. Owen s'est servi pour dénommer le premier édenté fossile de ce genre dont le consul anglais Parish lui avait rapporté des débris. Les doigts de cet édenté sont armés d'ongles et de grosses griffes.

C'est là le squelette complétement rétabli d'une espèce éteinte, qui

Digitized by Google

était colossale, lourde, peu agile et probablement stupide. Je laisse à M. Burmeister le soin de faire connaître au monde savant ce colossal édenté ainsi que toutes les autres richesses paléontologiques qu'il a déjà acquises ; c'est son droit. Je dois me borner, dans une humble observation de voyageur, à exprimer devant l'Académie la conviction que le squelette entier de l'édenté, reconstruit par le naturaliste allemand, permettra de compléter et de rectifier l'individu que M. Owen a rétabli sous le nom de *glyptodon clavipes*, conservé au musée des chirurgiens de Londres et celui que M. Nodot a su tirer, avec tant d'habileté et de patience, d'innombrables débris d'ossements fossiles qui lui sont également arrivés de la Plata, et dont il a fait un genre nouveau, sous la dénomination de *glyptodon chistopleurum*. Ce remarquable représentant du genre tatou géant d'une époque antérieure à la nôtre se trouve au musée d'histoire naturelle de Dijon.

Les recherches paléontologiques faites dans ces mêmes terrains pampéens par notre compatriote, le malheureux Bravard, enseveli, en 1861, sous les ruines de Mendoza, sont restées stériles pour la science jusqu'à ce jour. Cependant il a formé une collection d'échantillons d'ossements fossiles dans laquelle figurent des squelettes rares appartenant à des espèces nouvelles et même indéterminées, suivant les propres expressions de M. Burmeister qui en a eu le catalogue entre les mains, et qui attache à ces découvertes une grande importance scientifique. Cette riche collection, après la mort de Bravard, a été saisie et elle se trouve aujourd'hui à Buenos-Ayres et à Mendoza entre des mains étrangères qui, en ignorant la valeur, la laissent se perdre.

2. *Conditions climatériques.* — Après avoir constaté l'uniformité de constitution géologique du bassin de la Plata, il pourrait paraître assez logique de conclure de là à la coexistence des mêmes types de la flore et de la faune dans ces diverses régions, mais des agents modificateurs nombreux et puissants, liés aux phénomènes si variables de l'atmosphère, contribuent à former des climats partiels qui régissent principalement les lois de la distribution des êtres sur le globe. Je crois donc devoir rapporter, en quelques mots, les conditions climatériques les plus générales des contrées platéennes.

Les observations météorologiques faites sur quelques-uns des points de ces pays, par des voyageurs comme d'Azara, Reugger, d'Orbigny, Parish, et plus récemment par M. Burmeister et notre compatriote, M. le docteur Martin (de Moussy), ont dû me guider dans mes recherches personnelles ; elles m'ont confirmé dans une opinion que je vois se vérifier de plus en plus et qui permet de distinguer, dans cet hémisphère comme dans l'autre, un climat marin plus

Digitized by Google

uniforme existant sur le littoral, et des climats continentaux moins constants et plus extrêmes à mesure qu'on pénètre dans l'intérieur.

Ainsi, les deux villes maritimes Montevideo et Buenos-Ayres, situées sous la même latitude (34e degré), et différant fort peu par la longitude, se trouvent à peu près dans les mêmes conditions climatériques. La température moyenne de l'année est de 16°,5 à Montevideo; elle est de 17° à Buenos-Ayres; c'est la conséquence de ce fait qui ne manque pas d'importance pour l'étude à laquelle je me livre, que l'été et l'automne sont plus chauds dans la dernière que dans la première de ces villes, en même temps que les hivers et les printemps y sont plus froids, comme l'établit le petit tableau suivant :

	TEMPÉRATURES MOYENNES			
	DE L'ÉTÉ.	DE L'AUTOMNE.	DE L'HIVER.	DU PRINTEMPS.
Montevideo.....	22,4	17	11,2	16,2
Buenos-Ayres.....	23	18	11	16

L'amplitude des oscillations diurnes du thermomètre varie plus particulièrement sous l'influence des vents; et tandis que cette variation va jusqu'à 10 et 15° à Buenos-Ayres, elle n'est que de 7 à 8°, et rarement de 10° à Montevideo. La différence entre les températures extrêmes est également plus grande à Buenos-Ayres qu'à Montevideo, où cependant le thermomètre descend déjà quelquefois, en juillet et en août, jusqu'à 0°, tandis que dans le mois le plus chaud, en janvier, il s'élève jusqu'à 40 et même 41°.

Déjà, je puis constater que la cause de l'uniformité plus grande dans la température de Montevideo provient de ce que cette ville est sur une presqu'île et au bord de la mer, tandis que Buenos-Ayres, bâtie au fond de la baie, sur les rives du fleuve, est pour ainsi dire une ville continentale. Cette influence continentale devient plus sensible par le rapprochement de la température des deux villes de Parana et de Mendoza, situées sous le 32e degré de latitude sud. Quoique un peu plus au sud que Mendoza, Parana, bâtie sur la rivière de ce nom, jouit d'une température annuelle moyenne de 19°,60, tandis que dans la première de ces cités, placée dans l'intérieur et vers l'ouest, cette moyenne n'est que de 16°,46; les oscillations extrêmes sont comprises entre — 2° ou — 3° et + 36°, en outre, il y a souvent de la neige; tandis qu'à Parana ces extrêmes oscillent entre — 1° et + 36°, et la neige ne s'y montre jamais, pas plus qu'à Buenos-Ayres, qui est bien plus au sud encore, mais qui est plus littorale. Toutefois ce rapprochement n'est pas très-concluant, il faudrait y faire entrer aussi l'altitude plus considérable de Mendoza, et surtout le voisinage de cette ville, de la haute chaîne des Andes. En comparant Parana à Tucuman, qui se trouve presque dans le voisinage du tro-

Digitized by Google

pique, sous le 26e degré de latitude sud et dans l'intérieur du continent américain, on est frappé de voir que la température annuelle moyenne y est de 20°, par conséquent plus élevée qu'à Parana; ce qui donne lieu à des oscillations plus grandes entre les températures des saisons : l'hiver y est plus froid qu'à Parana, puisque la moyenne y est de 13°, tandis qu'elle est de 16°,2 dans cette dernière ville ; et, par contre, l'été, qui a pour moyenne 27°,6, y est plus chaud qu'à Parana, dont la chaleur moyenne des étés est de 26°,4 ; la différence entre les températures extrêmes s'élève, à Tucuman, de — 3° jusqu'à + 40°.

Les données fournies par l'observation météorologique sur le Paraguay sont trop peu dignes de foi pour qu'on puisse les mettre en parallèle avec celles qui précèdent; je n'ignore pas qu'on donne à l'Assomption pour température moyenne de l'année 22°, que celle de l'été serait de 30°, et celle de l'hiver de 10°. Le peu de temps que j'ai passé dans cette capitale ne m'a pas permis de vérifier l'exactitude de ces chiffres ; toutefois, j'ai pu constater qu'en mars, époque de l'année à laquelle les fortes chaleurs sont tombées, où les orages se montrent et les pluies commencent à rafraîchir l'air, la température la plus basse qu'on observe, au moment où le disque du soleil apparaît sur l'horizon, est de 20 à 21°, tandis que le maximum de la journée, qui tombe entre 1 et 2h, n'atteint pas au delà de 28 à 29°. Mais la différence des extrêmes dans les autres mois et aux autres saisons doit être plus considérable dans cette partie centrale du continent américain.

Si je cherche à apprécier, dans les mêmes localités que je viens de parcourir, les météores aqueux en partant du littoral et en m'élevant vers le tropique, je constate que les pluies sont très-abondantes sur le littoral, puisqu'en 50 ou 60 jours il tombe à Montévideo, suivant les observations recueillies par M. le docteur Martin de Moussy, comme moyenne annuelle, 1 100mm d'eau ; et à Buenos-Ayres, d'après les données de Mossotti, Eguia et Burmeister, il tombe en moyenne 950mm d'eau par an ; les grandes averses d'eau arrivent principalement au changement des saisons, à l'approche de l'hiver. Mais à Buenos-Ayres l'hiver est considéré comme la saison la moins pluvieuse. Les pluies détrempent tellement le sol, que les communications deviennent impossibles autrement qu'à cheval, et même pas toujours ; mais elles diminuent au printemps, et souvent elles manquent pendant des mois. La sécheresse est parfois tellement grande et persistante que des troupeaux entiers de bétail périssent de faim. C'est aussi le fléau le plus redouté par les grands fermiers de ces pays. Il est digne de remarque que ces pays sont complétement privés de bois

Digitized by Google

et que les immenses plaines des pampas sont ouvertes à des rayonnements nocturnes considérables.

Mais à mesure qu'on remonte les grands cours d'eau de l'intérieur et qu'on approche du tropique, on traverse une zone dans laquelle les pluies deviennent très-rares, comme dans la zone symétrique de notre hémisphère. Ainsi, comme dans l'ancienne Thébaïde, entre les 28e et 24e degrés de latitude nord, où l'on disait qu'il ne pleut jamais, tellement la quantité d'eau qui y tombe chaque année est minime, de même dans l'intérieur de la confédération Argentine, à Parana, à Cordova, à Santa-Fé, qui correspondent aux 31e, 30e et 29e degrés de latitude sud, il ne pleut jamais, pendant les mois d'hiver, depuis mai jusqu'en septembre, et pendant les sept autres mois il tombe des quantités d'eau presque insignifiantes, ne dépassant pas de 3 à 400 millimètres. Et s'il résulte des observations de M. Burmeister que les pluies redeviennent plus abondantes à mesure qu'on s'élève vers le tropique, et qu'à Tucuman, par exemple, la moyenne annuelle est de 940mm d'eau tombée en 29 jours, il n'est pas moins singulier que ces jours de pluie correspondent au printemps et à l'été, et jamais à l'automne et à l'hiver. Cette régularité de l'époque des pluies n'existe plus dans la zone tropicale du Paraguay; il pleut ici à peu près dans tous les mois, plus particulièrement en automne. J'y ai vu en mars les orages les plus magnifiques accompagnés d'averses; les hivers y sont ordinairement très-pluvieux, et il tombe également beaucoup d'eau en été. Aussi quelle richesse et quelle variété dans la végétation!

L'humidité de l'air, la vapeur d'eau qui y est tenue en suspension, est en rapport avec le degré de température, et, d'une manière générale; je dois constater encore dans l'hémisphère sud ce que j'ai indiqué ailleurs pour l'hémisphère nord, savoir que la saison chaude est plus sèche que la froide; aussi les observations tendent à prouver que janvier et décembre sont les mois les plus secs à Montévideo et à Buenos-Ayres; mais elles laissent trop à désirer sous le rapport des instruments imparfaits employés et sous celui du contrôle régulier; et, par ces raisons, je ne saurais admettre même les moyennes annuelles qu'on donne pour Montévideo (87 pour 100) et pour Buenos-Ayres (82 pour 100). Je n'ai également et malheureusement que fort peu d'observations à opposer à celles-ci, mais les miennes ont été faites à l'aide du psychromètre de M. Regnault et calculées d'après la table de la force élastique de la vapeur, dressée également par ce savant. Le maximum d'humidité que j'ai constaté, pendant les mois de février et de mars 1863, a été 88 pour 100, le matin, peu après le lever du soleil, tandis qu'en général mes expériences du soir ne me

Digitized by Google

donnaient que, très-exceptionnellement, plus de 60 pour 100; le minimum, pendant ces deux mois, est constamment tombé dans l'après-midi; la plus grande sécheresse que j'aie ainsi constatée, ç'a été 42 pour 100 en mars, qui est cependant un des mois les plus humides de l'année.

Je suis convaincu que les observations météorologiques plus précises que M. Burmeister se propose de faire dans la confédération Argentine, le conduiront à reconnaître la corrélation intime qui existe entre le degré d'humidité atmosphérique et la direction de certains vents. Ainsi j'ai déterminé, par l'observation la plus rigoureuse, qu'en Égypte les vents du sud, déviés à l'ouest ou à l'est, sont toujours infiniment plus secs que ceux du nord.

J'ai retrouvé un fait semblable dans l'hémisphère sud, mais dans un sens opposé; ici, les vents qui viennent de l'équateur sont le plus chargés de vapeurs d'eau, et je n'ai jamais trouvé avec les vents du nord moins de 60 pour 100 d'humidité; tandis que les vents du sud sont beaucoup plus secs, surtout le terrible Pampéro, qui, partant du sommet des Andes, franchit, dans la direction du sud-ouest, les vastes plaines des pampas et vient rendre si dangereuse pour la navigation l'entrée de la Plata; ce vent est froid, sec et très-violent, mais son degré de sécheresse, que j'ai trouvé de 30 et une fois de 29 pour 100, n'égale pas celui du brûlant Khamsin de l'Égypte, qui m'a donné dans la Thébaïde 11 pour 100. Il règne rarement plus de deux ou trois jours de suite, et se montre dix ou douze fois par an, à la suite des orages dont il disperse les nues, et il sèche promptement la terre. Serait-il constant que dans l'hémisphère nord ce sont les vents du sud qui sont les plus secs, tandis que dans l'hémisphère sud, les vents qui viennent de l'équateur sont les plus humides? C'est là un des nombreux *desiderata* de la météorologie.

Si, d'après les observations de M. Martin (de Moussy) et de M. Burmeister, les vents les plus fréquents sur le littoral sont ceux de S. et d'E., qui, d'après ce dernier, seraient à Buenos-Ayres, à ceux de N. et d'O. dans le rapport de 285 à 164, il est certain que dans l'intérieur règnent alternativement des vents de N. et des vents de S., ceux-là plus fréquemment que ceux-ci. Mais ceux qui viennent directement de l'Équateur, qui sont brûlants et humides, sont des vents d'orage qui durent peu et règnent rarement. On les appelle *zonda;* on leur attribue une foule de maux; quant à moi, je n'ai à me plaindre que de la chaleur humide qu'ils soufflent dans ces zones.

Les observations barométriques recueillies dans cette partie de l'Amérique constatent, comme dans l'hémisphère nord, des oscillations diverses dans la colonne mercurielle qui atteint une hauteur

Digitized by Google

maximum vers 9 heures du matin et vers 10 heures du soir, comme elle descend au minimum vers 4 heures du soir et vers 5 heures du matin. L'amplitude de ces oscillations diverses s'élève parfois jusqu'à 4 et même 5^{mm}. Pendant la révolution de l'année, le baromètre accuse des mouvements non moins réguliers quoique plus lents, qui sont parallèles, mais en sens opposés à ceux du thermomètre dans ces latitudes, comme dans les nôtres; ainsi à l'hiver correspondent les hauteurs maxima et à l'été les plus grands abaissements de la colonne mercurielle, comme l'indique le relevé suivant :

	HAUTEURS BAROMÉTRIQUES MOYENNES	
	A MONTÉVIDEO.	A BUENOS-AYRES.
Hiver	764	765,1
Automne.	763	761,6
Printemps	762	761,4
Été.	761	758,8

Les écarts les plus subits et les plus sensibles de ces moyennes ont lieu sous l'influence des grands et violents mouvements de l'air, mais toujours dans le même sens; les vents chauds du N., surtout le zonda, abaissent la colonne barométrique, et les vents froids du S., principalement le pampero, l'élèvent.

Les phénomènes qui précèdent et accompagnent les orages sont assez communs dans les contrées platéennes, au printemps et en été; mais dans le voisinage de la Cordillère des Andes, les phénomènes souterrains d'action volcanique viennent parfois ébranler le sol. Je ne rappellerai que le dernier tremblement de terre qui a détruit la ville de Mendoza dans la nuit du 20 mars 1861 et qui, sur ses 10 000 habitants, en a enseveli 8 000 sous ses ruines; au nombre de ces victimes se trouve notre compatriote Bravard, qui, peu auparavant, en faisant des fouilles dans le voisinage de cette ville, avait remarqué la constitution volcanique du sol, sans y rencontrer encore de canal d'écoulement, et qui aurait déclaré, d'après ce fait, qu'elle était menacée de tomber un jour (qu'il ne croyait pas si prochain) dans le rayon de nouvelles éruptions[1].

[1] La ville de Mendoza se trouve à peu près sous le 32e degré de latitude sud, au pied de la Cordillère des Andes; elle est le chef-lieu de la province argentine du même nom, et, avant le dernier tremblement, elle comptait environ 10 000 habitants.

En automne 1861, le 20 mars, après une journée de douce chaleur qui n'offre rien de particulier, vers huit heures et demie du soir, alors qu'une grande partie des habitants prenaient le frais sur les terrasses des maisons, ou fréquentaient les promenades, on sent tout à coup une secousse violente et trémulante, à direction horizontale de l'occident à l'orient, et qui, dans une durée de deux secondes, ébranle jusque dans leurs fondements les maisons et tous les monuments de la ville; ceux-ci s'affaissent et s'engloutissent dans un épais et énorme tourbillon de poussière. Un petit nombre des habitants parviennent seulement à échapper à ces ruines.

Alors on entend de tous côtés sortir des décombres des cris, des clameurs et de

Digitized by Google

III. *Population et culture.*—Les Espagnols qui se sont emparés, il y a trois siècles déjà, de ces vastes contrées qui, en étendue, dépassent tous les pays de l'Europe ensemble, n'y sont pas encore complétement en sûreté; les anciens possesseurs, qu'ils ont refoulés de plus en plus jusque dans les forêts impénétrables, au lieu de se les assimiler, les inquiètent sans cesse par de soudaines et violentes incursions. D'ailleurs la race conquérante, y compris ses descendants issus de nombreux mélanges avec le nègre et l'Indien, y compris également ceux que ces néo-indigènes appellent avec un certain dédain les étrangers, par cela seul que ceux-ci y sont venus les derniers, ne forme pas un ensemble de *deux millions d'âmes, pour tout le bassin platéen!* La moitié de cette population se trouve dans la région littorale de l'Uruguay, de la province de Buenos-Ayres et de la Mésopotamie Argentine; toutes les autres provinces avec le Paraguay possèdent à peine un million d'habitants. Les étrangers se fixent principa-

lugubres gémissements; presque en même temps des flammes s'élèvent de ces ruines; elles proviennent de l'incendie allumé par les substances inflammables et entretenu par les huiles, les corps gras, etc. Les eaux des réservoirs et des canaux sortent de leurs lits et s'écoulent dans les crevasses béantes où sont noyés les malheureux qui d'abord avaient échappé à la mort comme par miracle. Ces crevasses profondes présentent parfois une ouverture de plus d'un mètre par laquelle s'écoulent des eaux sales et bourbeuses. Des lacs se sont formés là où était un quartier de la ville. Le bouleversement est général. Pendant la nuit se font sentir encore des secousses, mais faibles; le lendemain, d'après le journal d'un témoin de cette désolation, les survivants, qui éprouvent sept fortes secousses, n'osent même pas encore secourir ceux qui gémissent sous les décombres. Ce n'est que le 22, quoiqu'il y eût encore quatorze secousses légères, que ceux qui ont échappé à la mort, les blessés, les contusionnés, les meurtris et tous les malheureux plongés dans la consternation, au nombre d'un millier de personnes, se traînent vers une place où ils se rassemblent et s'établissent pour tâcher de lutter encore contre la mort et contre la faim. Déjà l'air se corrompt; les cadavres des hommes et des animaux ainsi accumulés, sous une température élevée, commencent à entrer en décomposition. Le 23 seulement arrivent des secours, mais en même temps aussi des pillards : plusieurs voleurs sont fusillés. On parvient, malgré 13 secousses dont 3 fortes, à tirer des décombres quelques personnes vivantes. Les secousses vont en diminuant de nombre et d'intensité jusqu'au 30 mars, jour où l'on sent les dernières et les plus faibles.

Un docteur anglais, M. Forbes, s'est rendu peu après sur l'emplacement de Mendoza, et dans un rapport qu'il a publié, le 17 mai suivant, dans les journaux du pays il constate que, si les secousses ont été éprouvées à Cordova, à Parana et jusqu'à Buenos-Ayres, l'action principale du tremblement s'est bornée à une zone assez étroite qui, allant du nord-ouest vers le sud-est, a passé directement par la ville de Mendoza. Il a poursuivi cette zone au nord-ouest de Mendoza, sur une étendue de trente lieues, jusque dans la sierra d'Uspallata, en marchant sur les traces non équivoques laissées par le tremblement : la dislocation du sol, la séparation et le broiement des roches, le déplacement de grosses masses de pierres, l'apparition de sources nouvelles et plus abondantes, le bouleversement profond et récent dont le point de départ aurait été dans la vallée du Rio dos Patos, entre les deux chaînes des Andes. C'est là, suivant M. Forbes, que se serait formée une vaste fente qui aurait donné issue aux matières gazeuses des profondeurs de la terre. C'est fâcheux cependant que ce ne soit là qu'une supposition de ce voyageur et qu'il n'ait pas pu se rendre jusque dans cette partie des Cordillères pour la vérification du fait.

Digitized by Google

lement à Montévideo et à Buenos-Ayres; un petit nombre seulement gagne les villes échelonnées sur les cours d'eau de l'intérieur et se fixe à Rosario, à Parana, à Corrientes; très-exceptionnellement quelques-uns pénètrent jusque dans le Paraguay. Toute l'activité commerciale et industrielle est exercée par ces étrangers, c'est à eux presque tout seuls que ces pays doivent leur richesse. La race hispano-américaine appartient à un fort beau type; les femmes surtout sont coquettement séduisantes, mais elles ont en général une constitution molle et lymphatique qui leur vaut de fort mauvaises dents, et celles-ci déparent bien leur bouche. L'amour du travail, un caractère persévérant, de la tolérance et de la bonne foi ne sont pas les qualités qu'on rencontre le plus communément chez ces populations exaltées de républicanisme. « La première chose qui frappe, dit un célèbre publiciste, quand on pose le pied sur le continent américain, c'est l'entier désaccord, les anomalies profondes qui existent entre les institutions et la société; sa civilisation, telle qu'on l'a bâclée, ne tient au sol par aucune racine; elle est tout artificielle; c'est une importation étrangère, imposée par surprise et dont on a faussé la destination [1]. »

Ainsi disséminées sur un vaste continent et dans des plaines sans limites, les populations sud-américaines sont trop peu denses encore pour pouvoir se livrer avec avantage à l'industrie agricole, ou au défrichement d'un sol qui d'ailleurs, tel quel, n'est déjà pas si ingrat. Je pourrais rappeler bien des tentatives ruineuses faites par des colons européens, tant sur les rives que vers l'intérieur de la Plata, dans le but fort louable d'introduire dans ces contrées la culture des végétaux de première utilité. Ces insuccès ne sont cependant pas dus à l'infécondité des terres; les céréales, la pomme de terre, la patate, le manioc, le maïs, la canne à sucre et le tabac sont cultivés avec succès autour de quelques villes du littoral et près des fermes de l'intérieur, mais dans la simple proportion des besoins immédiats. Ce n'est que depuis les guerres de l'Amérique du Nord que, les approvisionnements en denrées alimentaires et autres ne venant plus de l'étranger, la culture du blé a pris une certaine extension près de Montévideo et de Buenos-Ayres, où se sont établis aussi des moulins à vapeur. L'existence de cette industrie est encore bien précaire. Certes, le maïs est cultivé sur une plus grande échelle, principalement dans les provinces argentines de l'intérieur et dans le Paraguay, où sa farine devient la base d'un pain, dans la composition duquel entrent également de la graisse de vache, des œufs et du

[1] De Angelis, *Archivo americano*.

Digitized by Google

fromage, et qu'on appelle *chipa*. Torréfiés légèrement, les grains de maïs forment un aliment très-agréable, surtout avec du lait. D'ailleurs le maïs, grossièrement broyé, est bouilli aussi avec le lait, et alors il constitue une espèce de pâte ou de gâteau appelé *mazamora*, dont on fait un très-grand usage dans les familles aisées. J'ajouterai que dans ces populations, où j'ai vu tous les jours sur mon passage des centaines de malades, je n'ai pas rencontré un seul pellagreux.

Si le tabac est une des ressources principales du commerce paraguayen, le manioc, qui est cultivé dans ce pays presque avec autant de soins, constitue l'aliment le plus généralement répandu. Cette espèce appelée mandioca, donne une racine de la grosseur d'une carrote qui atteint rarement un pied de longueur ; elle est presque complétement formée de fécule pure n'ayant point de principes amers ou nuisibles ; le centre seulement de cette racine est traversé par un amas de fibres qui forment un faisceau comme la mèche dans une bougie. Elle se distingue essentiellement de l'espèce du Brésil, qui est plus grosse, mais qui contient un principe vénéneux, qui a besoin d'être éliminé par le lavage ou la cuisson. La farine obtenue de la mandioca, dite *farinha de pao* au Brésil, est un aliment répandu dans tous les pays sud-américains. Je trouve que la variété paraguayenne qu'on fait bouillir dans la soupe ou rôtir sous la cendre est plus agréable que la meilleure de nos pommes de terre, et je pense qu'il sera facile de l'acclimater en Algérie. Le manioc se reproduit non-seulement par la graine, mais encore par ses racines et aussi par les nœuds de sa tige.

La canne à sucre est cultivée seulement dans le Paraguay, où le même pied produit pendant plusieurs années de suite et où la récolte devient l'occasion de fêtes, comme nos vendanges. Malheureusement cette plante ne sert qu'à former de la mélasse qui est distillée pour la fabrication d'une eau-de-vie appelée *caña*, dont ces populations si misérables ainsi que les Indiens font un usage détestable.

Ce sont là les seules cultures de la Plata ; encore ne sont-elles usitées que dans quelques localités de l'intérieur, sur la lisière des bois, autour des ranchos et loin des centres de population où le capital rapporte, sans nul travail, 15, 18 et jusqu'à 24 p. 100. Deux seules sources de richesse ont pu lutter quelquefois, sans trop de désavantages, contre un pareil courant ; c'est, d'une part, l'extraction des bois des immenses forêts de l'intérieur et leur vente dans les provinces du littoral, où ne vient plus ni arbre ni broussailles ; et, d'autre part, l'industrie pastorale créée dans ces dernières régions par la production de nombreux troupeaux de bétail. Ce serait m'éloigner beaucoup trop de mon sujet principal que de parler des précieuses essences de

Digitized by Google

bois que la construction navale trouverait dans les majestueux et séculaires urundey, cedro et lapacho; d'un autre côté, j'aurais à indiquer à l'industrie des chemins de fer l'utile et incorruptible quebracho, et à l'ébénisterie les variétés de bois les plus estimées. Je dois me borner, quant à présent, à traiter avec quelques détails des pâturages naturels, qui, dans la zone du littoral, remplacent pour ainsi dire les forêts vierges de l'intérieur et servent à former ces immenses fermes qu'on y exploite sous le nom d'*estancias*.

IV. *Des estancias servant à la production des espèces bovine, ovine et chevaline. — a). Historique; création des estances.* — Quand, il y a trois siècles, les conquérants espagnols, à la suite de quelques aventuriers entreprenants, vinrent se fixer sur les affluents de ce fleuve dans lequel ils espéraient trouver un nouveau Pactole et que, pour cela, ils appelaient Rio de la Plata ou fleuve d'argent, ils furent bien déçus dans leurs espérances : ils eurent à lutter non-seulement contre le nombre et les piéges des Indiens qui échappaient à leur poursuite en s'enfonçant dans les bois, mais encore contre la faim et les privations de toute nature. Les plaines immenses qu'ils durent franchir, pendant des centaines de lieues, pour pénétrer dans l'intérieur du continent ne renfermaient ni gibier, ni aucune espèce animale dont ils eussent pu se nourrir. Le tapir, le pécari, le lama et la vigogne ne vivent que dans le voisinage des Andes; les grandes espèces de cerfs, le guazu-pucu habitent les îles boisées des cours d'eau de l'intérieur, et les gallinacées, dont la chair succulente pourrait être recherchée, le hocco, la gelinotte, les yacus et moytus ne se reproduisent que dans leur retraite des forêts impénétrables; les régions basses et les pampas logent cependant, dans de vastes galeries souterraines, une espèce de lapin, la viscache, dont la chair pourrait servir d'aliment, et elles sont parcourues par des troupes de nandous, ces petites autruches que les Indiens chassent surtout pour la plume.

Pour combler le vide au milieu d'une si riche nature, et rendre ces plages moins inhospitalières, les nouveaux venus ont dû songer bientôt à s'entourer des animaux domestiques de l'ancien monde; et, tout en créant ainsi la base de la prospérité actuelle de ces pays, ils ont résolu le premier et plus grand problème de l'acclimatation des êtres. C'est en l'an 1555 que le Portugais Goas amenait sur les rives de la Plata le premier troupeau de bêtes à cornes. Ce troupeau se composait de huit vaches et d'un taureau. Eh bien, l'accroissement et la multiplication de ce bétail ont marché avec une telle rapidité qu'aujourd'hui un calcul approximatif permet d'en porter le chiffre à 15 millions! Ce nombre aurait été plus considérable encore à l'époque où les jésuites possédaient les missions; le Paraguay, qui ne nourrit plus

Digitized by Google

que de fort rares troupeaux, en contenait alors une plus grande proportion que la république orientale de l'Uruguay n'en compte actuellement. Ce dernier État et les provinces argentines voisines des grands cours d'eau renferment les grandes fermes ou estancias où se fait l'élève du bétail.

Une estance est une grande étendue de terres couvertes de pâturages épais et sans cesse renaissants dans lesquels vivent et se développent en pleine liberté des troupeaux d'animaux des espèces bovine, ovine et chevaline. Les terres qui conviennent le mieux à cette destination, ce sont celles qui sont imprégnées de matières salines, comme celles de quelques districts de la bande orientale de l'Uruguay, dont le sous-sol est constitué d'argiles ou de marnes argileuses qui retiennent l'eau et maintiennent les couches végétales dans un certain état d'humidité; celles qui s'étendent le long des rivières, des ruisseaux, des ravins, qui sont exposées à des irrigations naturelles et régulières et qui, à toutes les époques de l'année, ont assez d'eau pour abreuver les animaux. Le manque d'eau et les sécheresses souvent si prolongées dans ces pays sont les plus grands fléaux de cette industrie.

Les estances se mesurent à la suarte, qui est une étendue de terrain de 3/4 de lieue en largeur et en profondeur. Les grandes estances sont de 10, de 20 et même de 30 suartes, d'une seule contenance; mais ces propriétés deviennent de plus en plus rares, par suite du prix élevé qu'elles ont atteint. Les plus communes, celles qui sont destinées au gros bétail, où l'on élève également des chevaux et des mules, ont toujours quelques lieues de superficie. La plus grande que j'aie visitée avait 9 lieues; elle renfermait 10 000 animaux de l'espèce bovine, plusieurs centaines de chevaux et environ 12 000 moutons. On admet qu'une suarte de terrains à pâturages peut nourrir 1 000 têtes de gros bétail, que deux suartes en nourrissent 3 000 et 3 suartes de 5 à 6 000, ainsi de suite. Les estances à moutons exigent beaucoup moins d'étendue de terrain; elles n'ont pas, en général, plus d'une suarte, surtout les nouvelles. Autrefois, quand le sol avait une valeur moindre, les fermes étaient aussi plus grandes. La suarte, qui valait de 5 à 8 000 fr. il y a une dizaine d'années seulement, se paie aujourd'hui de 100 000 à 150 000 fr.

Les pâturages des estances sont naturels; ils sont formés de toutes espèces de graminées, de labiées, de trèfles et d'une foule de légumineuses, suivant la nature du terrain; les parties humides sont plus riches en joncs et autres variétés de cypéracées. Mais les meilleures terres se reconnaissent à l'abondance et à la taille élevée d'une grande espèce de chardon, qui atteint jusqu'à une hauteur de 2 mètres et plus. Les animaux en mangent les feuilles pendant l'hiver; mais ils

Digitized by Google

aiment surtout à se cacher dans ces forêts de chardons pour échapper à la chasse qu'on leur fait et aussi pour y chercher un peu d'ombre en été, et se soustraire aux mouches qui les persécutent tant pendant la saison chaude. On en tient éloignés les moutons, qui y déchireraient leurs toisons; on cherche surtout à ne pas les laisser fréquenter les parties couvertes d'une espèce de bardane appelée *abrojo* dans le pays, dont le fruit s'attache à la laine et même aux poils des chevaux et du bétail. Le chardon sec est coupé; il sert de bois dans les pampas. Un seul grand arbre du port de notre noyer, l'*ombu* (ficus ombu) se montre par groupes dans ces vastes plaines; son feuillage épais donne un ombrage bien recherché, mais son bois tortueux et spongieux n'est d'aucune utilité. Cet arbre sert d'abri au voyageur, et dans les estances on le choisit comme point de ralliement.

Dans les estances de l'intérieur, sur le haut Parana et au Paraguay, où la chaleur de l'été est plus intense, les animaux trouvent des abris dans les bois; mais la surveillance y est plus difficile et les soins, en même temps, doivent être plus assidus. Les insectes, les mouches et les chaleurs y tourmentent beaucoup le bétail; aussi celui-ci est en général plus chétif, plus grêle et plus maigre que celui du littoral; il est surtout bien inférieur au bétail des régions riveraines de la république orientale de l'Uruguay, qui, il est vrai, fournissent la plus belle et la meilleure race de la Plata. Toutefois, ces fermes qui sont ouvertes de toutes parts, qui ne sont délimitées que par des bornes ou des poteaux, quelquefois par un ravin, un ruisseau, une mare d'eau, et c'est une des meilleures conditions, ne sont pas seulement envahies par les troupeaux du voisinage si les pâturages y sont plus abondants et de meilleure qualité, mais elles sont surtout exposées à des ennemis de toute nature : les chiens nomades, pour ne pas dire sauvages, rôdent autour des estances et cherchent à surprendre les plus jeunes et les plus faibles animaux des troupeaux; l'once ou le jaguar, ce terrible et courageux tigre de l'Amérique, choisit sa proie parmi les jeunes chevaux, les juments, les moutons et les génisses; pressé par la faim, il s'attaque également aux bœufs et aux taureaux, mais il n'assaillit que rarement l'homme, et cependant il suit ses traces et ses caravanes [1].

[1] Pendant une nuit d'orage que j'ai passée dans un campement d'Yerbales, au milieu des forêts vierges du Paraguay, le voisinage des tigres vint jeter l'épouvante au milieu de nos chevaux, et nos chiens se réfugièrent jusque entre nos jambes; mais le bruit et les feux promptement attisés nous débarrassèrent de ces hôtes importuns. Le matin nous trouvâmes des traces de leurs évolutions jusqu'à l'entrée de nos huttes. Les voyageurs qui ont parcouru ces pays savent combien il est dangereux de chasser le jaguar. Rengger, rencontrant un jour, assis sur un arbre, un tigre, lui déchargea deux coups de fusil; l'animal, grièvement blessé, saute à terre, se redresse pour se précipi-

Digitized by Google

Le lion d'Amérique, le couguar, moins brave que le jaguar, fait les plus grands ravages parmi les troupeaux de moutons. Mais les ennemis les plus redoutables des estances de l'intérieur et même de celles de la province de Buenos-Ayres, ce sont les Indiens, qui, dans leurs incursions, enlèvent des troupes de bétail et de chevaux, ne respectant même pas, quand ils sont en nombre, la vie des fermiers.

Les seules dépenses qu'occasionne l'installation d'une estance, ce sont, en outre de l'acquisition du bétail (souche, la construction d'un rancho, espèce de cabane couverte en chaume qui sert de logement au régisseur qu'on appelle *Capataz*, chef, ou au propriétaire lui-même. Les garçons de ferme, ou *peones*, se rassemblent dans une hutte voisine, où ils vivent en commun; ils dorment souvent en plein air, enveloppés dans leurs épais *ponchos*, manteaux de laine. Ces cabanes sont plantées à peu près au centre de la propriété et, autant que possible, sur une éminence ou au moins sur la partie la plus saillante. Deux ou plusieurs *corrals*, enceintes fermées par de hautes et solides palissades, sont placés tout auprès; on y fait entrer quelquefois les animaux, soit pour les soigner ou les vendre, soit pour en choisir, soit pour les habituer seulement à l'obéissance. Les moutons y sont mis en sûreté pendant la nuit.

b) Estances pour l'élève du gros bétail. — Il n'existe que deux espèces d'estances, celles qui sont destinées au gros bétail, à l'espèce bovine, et celles où l'on élève les moutons. Les premières ont toujours plusieurs lieues d'étendue; elles n'ont jamais de moins de trois ou quatre suartes. Pour les former on y établit d'abord quelques animaux domestiques qui sont habitués à se laisser conduire, et on leur associe, peu à peu, l'espèce qu'on cherche à y propager; cette première époque exige une grande surveillance, parce que le bétail qui est ainsi transféré tend à retourner au lieu de sa naissance, malgré l'abondance et la bonne qualité des pâturages nouveaux; il a d'ailleurs à s'habituer aussi à la voix de gardiens encore inconnus; tout cela l'intimide et le rend farouche. Mais pour le familiariser avec le nouveau milieu, on le rassemble d'abord deux fois, puis une fois par semaine, et toujours dans le même endroit et en plein air; c'est ce qui s'appelle faire le *rodeo* ou rassemblement. Les animaux finissent par connaître tellement bien ces points, et les plus

ter sur l'imprudent chasseur, au moment où son compagnon, le docteur Longchamp, lui envoie une balle dans la poitrine et l'étend mort.

Cependant il y a des hommes, des Indiens surtout, qui attaquent le tigre, lequel se lève toujours sur ses pattes de derrière pour lutter; à ce moment le chasseur, ayant le bras gauche enveloppé d'une peau de mouton l'enfonce dans la gueule de l'animal, en même temps que de la main droite il lui plonge sûrement son long couteau dans le cœur. On m'a montré de ces chasseurs, ils ne manquent jamais leur coup, disent-ils.

Digitized by Google

âgés guident les plus jeunes, qu'aux jours de rassemblement il suffit aux gardiens de parcourir l'estance, en poussant certain cri, pour voir ces animaux épars accourir de tous côtés, et se diriger par familles, par bandes, vers leur rodeo habituel. Il faut peu de temps pour former un de ces noyaux. Un rassemblement se compose de 12 à 1 500 têtes de bétail, rarement on en réunit jusqu'à 2 000, à cause de la difficulté de les surveiller et de les passer en revue. Plus tard, au bout d'un mois ou deux, le rodeo se fait moins souvent et seulement pour surveiller l'état de santé ou de prospérité du troupeau, mais on en profite aussi pour marquer les jeunes animaux ou ceux nouvellement acquis. La marque est le seul signe de propriété, et tout animal, bœuf, vache, génisse, cheval, mule et mouton doit être marqué. En général cette opération se pratique en même temps que la castration, et ces époques sont des espèces de fêtes dans les estances. La castration des taureaux ne se fait qu'à l'âge de 2 ans et même parfois à 2 ans 1/2. Les éleveurs croient que, quand cette opération est pratiquée dans un âge trop peu avancé, elle arrête le développement de l'animal. Autrefois dans les missions des jésuites on châtrait à 1 ans les taureaux dont on voulait former des animaux de boucherie, à 3 et même à 4 ans seulement ceux qu'on destinait au labour.

Quoique ces animaux vivent constamment en plein air, supportant les pluies les orages et endurant les chaleurs et la sécheresse, ils sont cependant très-doux et c'est bien à tort qu'on les qualifie parfois d'animaux sauvages. J'ai parcouru, pendant des journées entières, des fermes pleines de troupeaux, et jamais je n'ai observé d'hostilité; j'en ai vu lacer et triner par des chevaux, poussés par des peones et jamais je n'ai entendu parler d'attaques. Il est bien entendu que toutes les courses dans les estances et toutes les opérations se font à cheval, et que le gaucho, ce nomade si bon cavalier, manie le lazo et conduit les troupeaux à cheval. Du reste d'Azara avait déjà dit que les vaches sauvages et domestiques de ces pays ne diffèrent de celles d'Andalousie et de Salamanque qu'en ce qu'elles ont moins de férocité.

Le bétail de la Plata est de taille petite, surtout dans les provinces de l'intérieur et même dans celle de Buénos-Ayres; il est sensiblement plus grand sur le littoral et dans toute la république de l'Uruguay; il a l'œil vif, il est agile et il court très-bien. La vie en pleine liberté, au grand air le rend très-fécond; les génisses portent déjà à 2 ans et donnent des veaux bien conformés qui se développent rapidement, quoique leurs mères paraissent souvent chétives. Les vaches ne semblent même pas pouvoir allaiter leurs veaux tellement leurs pis sont petits et leurs trayons presque imperceptibles; cependant

Digitized by Google

il n'est pas rare de voir des veaux de 6, de 9 mois, et même d'un an qui tettent encore leur mère. Cette multiplication de l'espèce marche avec une telle rapidité que les troupeaux se trouvent doublés en 3 ans, et sans nuls soins, sans autre intervention que la surveillance peu active et qui est presque impossible dans ces pays si vastes et si peu peuplés. Il est tout naturel de penser que cette industrie deviendrait plus prospère encore si elle était entourée d'une sollicitude plus éclairée, si les espèces animales étaient choisies et parquées suivant la nature des pâturages, et si les types étaient renouvelés, variés et croisés.

Il résulte de mes informations, puisées auprès des possesseurs de grands troupeaux de bétail, que jamais le cow-pox ne se serait développé parmi les millions d'animaux de l'espèce bovine vivant toujours dans les estances de la Plata ; que jamais il n'aurait régné d'épidémie parmi eux ; que s'il en succombe parfois d'énormes quantités, pendant les sécheresses très-grandes et de longue durée, cela n'est que la conséquence de la faim et de l'épuisement. Cette immunité ne plaide-t-elle pas en faveur de l'élève du bétail en pleine liberté et en plein air? Cela me paraît d'autant plus digne d'attention que, d'un autre côté, j'ai appris aussi que, dans les fermes d'exploitation, les vaches laitières qui vivent dans les étables sont sujettes à toutes les mêmes maladies que nos espèces européennes, et qu'il n'est pas très-rare de trouver sur leurs trayons des gerçures et des ulcères. Je n'en ai pas vu moi-même.

x) *Estances pour l'élève de l'espèce ovine.* — S'il est vrai que le mouton d'Espagne a été introduit dans la Plata en même temps que l'espèce bovine, il est à constater qu'il n'a jamais été l'objet d'aucun soin dans ces pays; qu'il s'est multiplié comme il a pu, dans les champs, autour des estances, et que loin de se perfectionner ou de se soutenir seulement, il a dégénéré; on ne connaissait de valeur qu'à sa peau garnie de laine dont on se servait, comme on s'en sert encore aujourd'hui, pour couvrir la selle; ses os étaient calcinés, dans certaines provinces de l'intérieur, et on en préparait une espèce de chaux; sa chair qui est encore fort peu estimée et consommée seulement dans les villes de Buenos-Ayres et de Montevideo, était abandonnée aux chiens et aux oiseaux de proie. Ce n'est guère que depuis une vingtaine d'années que des fermiers nouvellement émigrés de l'Europe ont porté leur attention sur l'élève du mouton : on les a réunis en troupeaux distincts, sous la garde de peones spéciaux; on leur consacre dans l'estance des districts particuliers, les plus élevés et les plus secs, en ayant soin de les tenir loin des plantes épineuses qui, en s'attachant à leur toison, pourraient détériorer leur

Digitized by Google

laine. Le prix de ce produit augmentant d'année en année et les laines de la Plata ayant acquis une certaine réputation sur les marchés d'Espagne, les estanciéristes comprirent dès lors qu'ils ne devaient plus négliger leurs troupeaux de moutons, dès lors aussi on chercha sérieusement à perfectionner la race.

L'espèce ovine commune, devenue indigène dans la Plata, est de petite taille, les jambes sont basses, mais le corps n'est pas trop ramassé; sa laine est frisée, d'un jaune luisant; elle s'étire, elle est courte et grosse, mais élastique et assez propre. La tonte, qui se fait une fois par an, au printemps, ne donne pas, en moyenne, un kilogramme par tête. Mais, en outre de ce revenu annuel, la multiplication de l'espèce est tellement assurée dans ces pays que les troupeaux se trouvent doublés tous les deux ans, et cela arrive malgré les pertes considérables dues à l'incurie et à la négligence même des gardiens. Les troupeaux restent dehors jours et nuits, comme le gros bétail, souvent même en pleins champs, confiés à la défense des chiens; cependant, depuis quelques années, les moutons sont ramenés le soir vers les ranchos de l'estance et enfermés dans un corral humide et boueux; ce qui est très-fâcheux encore, pendant l'hiver et les fortes averses d'eau, car alors les petits meurent en grand nombre.

Tout cela a bien un peu changé aujourd'hui, par suite de la valeur que la laine a acquise et par le croisement qu'on opère avec deux variétés de mérinos qu'on fait venir à grands frais de l'Europe. On a créé des estances particulières pour l'espèce ovine; et, comme elles n'ont guère plus d'une suarte d'étendue, on peut les former dans de bonnes conditions et pas trop loin des grands centres; comme, d'un autre côté, cette industrie produit près de 50 p. 100 (elle pourrait même rapporter davantage), et que la branche déjà ancienne, l'élève du gros bétail, qui exige de vastes propriétés et une certaine mise de fonds, ne donne même plus 30 p. 100 (surtout pendant ces temps de troubles et de guerres civiles !), presque tous les capitaux consacrés à l'industrie pastorale sont employés à former des estances pour l'espèce ovine. D'ailleurs une lieue de pâturages suffit pour 8 à 10 000 moutons; un berger avec 2 ou 3 pâtres, quelques chevaux et des chiens, c'est tout ce qu'il faut pour créer une semblable estance. Le personnel augmente dans la même proportion avec le nombre des troupeaux.

J'ai visité des estances où il y avait 40 000 têtes de moutons indigènes et un millier de métis. Ceux-ci proviennent principalement du croisement avec la petite espèce de mérinos de Saxe, qu'on recherche non pas seulement parce qu'elle a une laine fine, mais aussi parce que sa petite taille semble plus en rapport avec celle de la variété

Digitized by Google

indigène. Depuis ces dernières années, cependant, on a reconnu que la quantité et la qualité de la laine des métis issus de ce croisement n'étaient pas en rapport avec les espérances que des spéculateurs allemands en faisaient concevoir; j'ai pu faire constater même à plusieurs producteurs que cette laine fine, mais courte, donne de grands déchets, parce que le bout, l'extrémité libre du brin de laine est fendillée en pinceau et qu'alors le fil perd de son élasticité; ceci arrive probablement sous l'influence des fortes chaleurs, des pluies et de la poussière de ces pays.

Mais les intérêts des particuliers étaient trop engagés dans cette production de la laine pour qu'on ne songeât pas à essayer en même temps le croisement avec le mérinos français, notre grand rambouillet, qui n'est pas seulement supérieur par sa chair, mais qui donne aussi une laine plus longue, quoique moins fine que celle du mérinos saxon. — On a été fort étonné de voir, d'abord, que la brebis indigène supporte très-bien le robuste bélier rambouillet, et on a vu, avec une grande satisfaction, que le métis prenait de la taille et de la toison du père. La laine de ces métis est plus longue, plus élastique, plus résistante, plus abondante que celle du produit du croisement avec les mérinos saxons. Les marchés de l'Europe en apprécieront bientôt les différences, et alors les détracteurs trop intéressés des rives de la Plata seront bien obligés de se rendre.

Ces croisements sont encore à l'état d'expérimentations dans les contrées sud-américaines; ils marchent lentement, mais ils progressent. Les soins qu'ils exigent en rendent assez compte. La race anglaise dishley a été abandonnée presque aussitôt après qu'on a essayé de l'acclimater sur quelques points du continent platéen. Ces animaux ont une certaine valeur. Les négrettis sont surtout recherchés à Buenos-Ayres, où les Allemands les font valoir; mais il y a aussi des rambouillets, quoique ceux-ci soient plus appréciés à Montevideo et dans la république orientale de l'Uruguay. Leurs métis valent plusieurs centaines de francs. Il est facile de comprendre que ces animaux, qu'on ramène tous les soirs dans la bergerie et qu'on place sous la garde de bergers capables, ne se développeront jamais dans la proportion des moutons indigènes, qui n'exigent que peu de soins et peu de surveillance. — D'ailleurs ceux-ci paraissent également exempts d'épizooties et même de la clavelée, conséquence probable de leur vie en pleine liberté. La gale, qu'on attribue principalement aux grandes sécheresses et aux manque de pâturages, est le seul fléau parmi cette espèce animale.

d) De l'élève des chevaux et des mules. — Le cheval est l'auxiliaire indispensable du personnel des estances, mais il ne contribue pas moins à grossir le revenu de ces fermes. Comme toutes les espèces

Digitized by Google

domestiques dont je viens de parler, il tire son origine de l'Espagne ; il en est de cette provenance comme de toutes les autres : la mère patrie n'a jamais envoyé dans sa colonie le choix, l'excellence de ses produits. Les chevaux de la Plata, qui ressemblent à ceux des Asturies, sont en moyenne de petite taille; leur tête est bien faite, quoique un peu forte; leurs membres sont fins; leurs sabots, assez tendres, sont souvent déformés ; leur corps est un peu court et ramassé; leur robe est bien variée, rarement elle est d'une couleur franche et uniforme. Ils sont vifs, énergiques et pleins d'ardeur, et ils ne sont pas moins doux et obéissants; ils ne ruent pas et ne mordent jamais. Les chevaux vivent par bandes ou par familles, sous la protection d'un étalon qui les tient isolés des bêtes à cornes, des moutons et des autres troupes de chevaux, dans la même estance, comme il les défend contre les étalons du voisinage qui cherchent à détourner les juments. Ces animaux vivent constamment au dehors, ils ne mangent jamais que de l'herbe, et beaucoup, même apprivoisés et employés aux services journaliers, ne s'habituent jamais à manger du maïs, qui est le principal aliment des chevaux dans les villes de la Plata. Aussi ces chevaux purement herbivores s'épuisent-ils assez vite et, même en les laissant dans d'excellents pâturages, pendant la nuit seulement, ils ne peuvent endurer de longues courses pendant plusieurs jours de suite. On change pour cela tous les jours de cheval dans les voyages qu'on fait dans l'intérieur du pays. On ne comprend pas trop comment persiste, dans toute la Plata, ce singulier préjugé de ne pas monter les juments ; celles-ci ne servent qu'à la reproduction, et quand elles sont trop abondantes ou vieilles, on les tue pour en avoir la peau et la graisse.

Les poulains sont châtrés à l'âge de 14 à 15 mois et marqués ; ils ne sont domptés qu'après l'âge de 3 ans. Mais il ne faudrait pas croire que jusqu'à cette période ils soient sauvages ; on ne peut désigner ainsi que ces animaux qui ne connaissent pas la voix de l'homme, qui n'ont jamais été ramenés dans un corrale et qui ont toujours échappé au *lazo* et aux *bolas*. Du reste, par chevaux sauvages, il faut entendre ceux qui ont échappé à la surveillance des estances et qui errent en toute liberté sur les dernières limites de quelques provinces de l'intérieur ; ce sont eux qui cherchent à emmener les chevaux domestiques, surtout les juments ; on leur fait la chasse et on finit par en prendre souvent par bandes. J'en ai vu amener dans les abattoirs de Buenos-Ayres ; ils sont petits, gras, d'un poil châtain ou baie-brun, leur œil est vif, leurs oreilles petites ; une crinière longue et épaisse couvre le cou et la tête ; leur queue, bien garnie, est traînante et souvent remplie de chardons et de fruits épineux; ils sont très-craintifs et très-farouches. Quoiqu'ils descendent de la race andalouse, dit

Digitized by Google

d'Azara, ils n'en ont ni la taille, ni l'élégance, ni la force, ni l'agilité. « Mais qu'ils sont beaux quand on les voit courir à travers les estances, les uns à la file des autres, la tête libre et portée haut, la crinière flottant au vent! »

Une industrie très-féconde existe encore dans les estances de la Plata, c'est celle de la production des mules qu'on élève aujourd'hui, surtout sur le littoral. Ces métis sont d'une taille petite, comme les juments; mais ils sont gracieux, vifs et sobres; leurs jambes sont fines et grêles; cependant leur sabot est dur et bien fait. Les mules, qui sont infatigables avec une maigre nourriture, rendent les plus grands services : ce sont elles qui charrient toutes les marchandises qui passent par Montévideo et Buenos-Ayres. On en produit moins aujourd'hui qu'autrefois; cependant on en exporte encore plusieurs milliers par an au Brésil, à Bourbon et au Cap. Les voitures, les plus beaux équipages de Rio-de-Janeiro sont attelés de mules, et ces attelages, qui ne manquent pas de grâce, vous emportent avec une vitesse que nos meilleurs chevaux ne sauraient atteindre. Les mules, qui sont évidemment taillées pour la course, portent également de lourds fardeaux, et cela des journées entières; elles sont plus particulièrement utiles pour la traversée des hautes montagnes et notamment pour celle de la Cordillière des Andes.

V. Conclusions. — De cette première partie de mes recherches relatives à la production si considérable des espèces domestiques, de gros bétail, de moutons, de chevaux et de mules, dans les estances de la Plata, je crois qu'il serait possible de tirer quelques conclusions pratiques, tendant à prouver que le problème social résolu dans ces contrées sud américaines est pareillement soluble chez nous, dans nos possessions algériennes.

L'industrie pastorale, telle qu'elle existe dans l'Amérique méridionale, ne convient qu'aux pays qui ont beaucoup d'étendue pour une très-faible densité de population, comme notre Algérie.

Le climat de l'Algérie est plus doux que celui du littoral de la Plata, il est en même temps plus égal; il est moins chaud que celui du Paraguay, où abondaient cependant encore au commencement de ce siècle les troupeaux d'espèces bovine et chevaline.

N'y aurait-il donc pas lieu de penser que, dans nos possessions algériennes, il soit possible de trouver des pâturages pour toutes les saisons de l'année au delà des terres cultivées et cultivables, sur le versant des montagnes, dans les vallées arrosées et arrosables par suite d'un aménagement approprié des eaux torrentielles?

Je crois cet espoir d'autant plus fondé, même en l'absence de toute espèce de recherches à cet égard, qu'à l'Occident et à l'Orient, au Ma-

Digitized by Google

roc et dans la Tunisie, sous la même latitude que l'Algérie et dans les mêmes conditions topographiques, on élève de nombreux et beaux troupeaux des espèces bovine, ovine et chevaline.

Les terrains propres à former des estances en Algérie comprendraient des parties basses et des parties élevées, comme dans la république de l'Uruguay; mais situées au delà des terres défrichées, ils renfermeraient des zones boisées en même temps que des plaines. Les fermes seraient placées sur une rivière, sur un ruisseau, ou près d'une masse d'eau quelconque; elles auraient une lieue seulement d'étendue en surface, et le personnel préposé comme gardien serait échelonné sur la lisière de la propriété même, où il cultiverait une certaine portion de terrain; il deviendrait ainsi éleveur et gardien de bétail, en même temps qu'il serait colon agriculteur.

Cette industrie toute pastorale, qui n'exige presque point de frais d'installation, les animaux vivant et se développant en plein air tout aussi bien que sur le littoral de la Plata, et les propriétés n'ayant que peu de valeur, promet de sérieux bénéfices qui appelleraient en Algérie de nouveaux et nombreux colons.

Je n'ignore pas les difficultés que peut rencontrer la solution pratique de ce problème social, qui n'est cependant qu'un corollaire de ce que les Espagnols ont fait, il y a trois siècles, dans leurs possessions sud-américaines; mais pour soutenir les défaillances ne suffit-il pas de se rappeler que cette question intéresse, au plus haut point, l'hygiène alimentaire, la régénération de notre race chevaline et le développement d'importantes branches d'industrie?

SCIENCES MÉDICALES

Usage du brôme contre la pourriture d'hôpital et l'érysipèle. — Le traitement de la pourriture d'hôpital, aujourd'hui généralement adopté dans les hôpitaux de Louisville, consiste dans l'application directe et locale du brôme, soit pur, soit en solution, sur les surfaces gangrenées.

La vapeur du brôme est aussi employée dans les salles comme agent prophylactique des érysipèles, et depuis qu'on s'en est ainsi servi, il n'y a pas eu de cas nouveau de cette maladie. Un médecin inspecteur résume ainsi les impressions de sa visite dans les hôpitaux où l'on fait usage du brôme.

1° L'usage du brôme à l'extérieur, contre la pourriture d'hôpital, a eu des résultats très-marqués et très-avantageux.

Digitized by Google

2° Aucune mauvaise conséquence n'a résulté de son emploi.

3° Tous les médecins qu'il a vus à Louisville, Nashville et Meerfrersboro, sont tous du même avis sur l'utilité du brôme.

4° Les vapeurs de brôme employées comme désinfectant des salles d'hôpital sont un moyen qui mérite d'être recommandé.

Comment distinguer sans ophthalmoscope l'amaurose réelle de l'amaurose artificielle, par M. Lacronique, médecin principal de 2me classe. — Un homme se présente avec une mydriase ; on lui oppose rapidement et assez près une lumière vive devant l'œil sain : si les deux pupilles se contractent, son amaurose n'est pas simulée, il doit être refusé : l'ophthalmoscope sera nécessaire pour reconnaître la nature de son amaurose.

Si la pupille du côté mydriasé ne se contracte pas, il faut examiner s'il y a blépharo-plégie, strabisme externe, perte des mouvements de rotation ; s'il n'y a aucune de ces circonstances, on doit soupçonner une supercherie ; si une ou plusieurs existent, l'homme a une paralysie de la 3e paire nerveuse.

Comme le devoir du médecin expert est de faire passer sa conviction dans l'esprit des juges, il appliquera sur la conjonctive de l'œil, préalablement fermé, un petit carré, de 2 millim. de côté, de papier imprégné du principe de la fève de Calabar, et au bout de 20 à 25 minutes de délai réclamé du conseil, on pourra faire voir la contraction de l'iris là où l'expérience de la bougie n'avait amené aucun resserrement de la pupille.

Anesthésie locale par réfrigération — M. le docteur James Arnott transporte le froid sur la partie à opérer à peu près comme on y porte le feu, au moyen d'un instrument métallique qu'on a fait refroidir au lieu de le faire chauffer ; à la place d'un fourneau à feu il a donc, si on peut le dire, un fourneau à froid. Celui-ci est une petite boîte en fer-blanc contenant un mélange de glace et de sel. Cette boîte reçoit dans son intérieur les instruments en fer ou en cuivre de forme appropriée, qui sont ensuite appliqués avec la plus grande facilité sur toutes les parties accessibles du corps. Lorsque la congélation doit se prolonger, les fers sont tour à tour replacés dans la boîte, exactement comme dans le cas de cautérisation on les remplacerait sur le feu. Quand un corps métallique a été ainsi refroidi au-dessous de zéro, il arrête instantanément la circulation capillaire dans les parties qu'il touche, et, en l'appuyant légèrement pendant quelques secondes, il produit une congélation profonde par la compression des vaisseaux. On pourra donc prévenir la douleur dans une infinité de petites opérations et même durant l'incision de la peau dans les opérations profondes. En outre, d'après M. Arnott, la congélation agit

Digitized by Google

comme antiphlogistique rapide et puissant sur toutes les parties qu'elle atteint; elle prévient la réaction traumatique et favorise la guérison des plaies.

Chloroformisation en Angleterre, correspondance de M. le docteur Courty. — On ne craint pas de chloroformiser les malades avant que de les apporter au chirurgien, et on prolonge l'anesthésie complète, sans appréhension apparente, pendant toute la durée des plus longues opérations. Il semble qu'on soit plus familiarisé qu'en France avec le maniement de ce précieux et terrible agent, ou que le caractère anglais produise, chez le malade aussi bien que chez le chirurgien, une décision plus formelle de courir les hasards de ce nouveau danger, dans l'espoir de bénéficier d'un avantage inestimable. Pour prendre un exemple frappant de cette différence, je vous citerai l'emploi de la méthode anesthésique pendant l'accouchement. En France nous nous faisons une loi de n'employer le chloroforme, dans ce cas, que très-exceptionnellement, lorsque les douleurs prennent un caractère tout à fait anormal, ou lorsqu'une opération obstétricale sérieuse doit être appliquée; en Angleterre, au contraire, il n'est pas rare de voir employer le chloroforme dans l'accouchement naturel. Personne n'a été aussi loin que M. Simpson. J'ai été étonné d'apprendre de lui qu'il chloroformise toutes ses accouchées, et cela à leur grande satisfaction. J'ai pu recueillir des témoignages. Il prolonge l'anesthésie pendant plusieurs heures, et s'il le faut, tout le temps du travail douloureux, donnant de temps en temps un peu de vin pour soutenir les forces, et maintenant l'insensibilité par quelques aspirations de chloroforme, reprises par intervalles, lorsque le réveil de la douleur est sur le point de paraître. Cette habitude est tellement passée dans les mœurs, que la chloroformisation commencée, l'accoucheur peut se retirer pendant la marche du travail, laissant le soin d'entretenir l'anesthésie à une garde bien dressée et quelquefois même au mari de la patiente. Vous vous étonnerez peu, d'après cela, de la grande consommation de chloroforme qui doit se faire dans la Grande-Bretagne. Dans une fabrique de produits pharmaceutiques, à Édimbourg, j'ai vu fonctionner un appareil qui n'en produit pas moins de deux millions de doses par an. — (*Gazette hebdomadaire.*)

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD. *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Associations polytechnique et philotechnique. — La distribution des prix de ces deux associations pour l'année scolaire 1862-1863 s'est faite le 31 janvier dans le cirque de l'Impératrice aux Champs-Élysées, sous la présidence de Son Excellence M. le ministre de l'instruction publique, et de M. Dumas, qui tous deux ont prononcé des discours remarquables et grandement applaudis. Notre cadre ne nous permet pas de les reproduire, mais nous en extrairons deux passages, l'un dans lequel M. Duruy donne ses idées d'ensemble sur l'enseignement professionnel ou des classes ouvrières, l'autre dans lequel M. Dumas loue la ville de Paris de ses généreuses initiatives.

« L'école primaire, il faut bien le dire, est insuffisante. Elle ne retient pas assez longtemps ses élèves, et beaucoup d'enfants, une fois engagés dans leur vie de travail, laissent tomber le long du rude sentier où ils marchent les connaissances premières qu'on leur avait données. Nous avons fait beaucoup pour ces écoles du premier âge, nous n'avons presque rien fait pour conserver et accroître les résultats qu'elles produisent. Eh bien, puisqu'il n'y a que l'atelier pour faire de l'apprenti un ouvrier, mettons à côté de l'atelier quelque chose qui fera de l'ouvrier ordinaire un ouvrier habile, du manœuvre un artiste sachant bien tous les secrets de son art, mais sachant aussi quelque autre chose, ayant regardé au delà dans sa profession pour la mieux connaître et amassé des idées qui la fécondent et l'étendent.

« Où les prendra-t-il ces idées nouvelles? dans les écoles des manufactures, où l'enfant donnera une demi-journée à l'étude, l'autre au travail. Lorsqu'il sera plus âgé et plus fort, les cours d'adultes, les cours du soir, les cours du dimanche, les bibliothèques scolaires et communales s'ouvriront pour lui et formeront pour ainsi dire son enseignement secondaire. C'est là qu'est maintenant l'avenir de l'éducation du peuple, et n'oublions pas qu'avec le caractère nouveau de l'industrie et du commerce, à chaque progrès de l'intelligence au sein des classes laborieuses répondra pour le pays un accroissement de forces productives et de richesse nationale. — Enfin voilà notre apprenti passé ouvrier, et ouvrier habile : donnons-lui encore l'enseignement supérieur de l'industrie. Que dans chaque ville où domine un art particulier on établisse les cours et les machines nécessaires à cet art, afin d'enseigner à tous, ouvriers, contre-maîtres et patrons, les progrès qui s'accomplissent ailleurs ; d'essayer d'en trouver soi-même et de placer ainsi, à côté du perfectionnement graduel des pro-

Digitized by Google

cédés anciens, la recherche persévérante des procédés nouveaux et meilleurs. » Comment ne pas applaudir à ces généreuses pensées !

« Si la ville de Paris, a dit M. Dumas, creuse des égouts, perce des boulevards, ouvre des rues, élargit les quais et multiplie ses ponts, elle élève aussi des églises, des hôpitaux, des hospices, des écoles, des asiles, des jardins et des squares, voulant qu'à côté de l'ordre, de la sécurité et du travail devenu facile, il soit assuré de hautes satisfactions aux besoins des âmes, de prompts soulagements aux souffrances, des soins pieux à la vieillesse, des secours à la misère. Depuis la crèche, la salle d'asile, l'école primaire, les écoles spéciales, les colléges, les classes d'adultes et vos propres cours, vous trouverez toujours la ville de Paris prête à créer, à subventionner, à patronner tout ce que réclame l'instruction, le progrès intellectuel ou moral de l'enfance et de la jeunesse.

« Elle a multiplié les écoles de chant, et vous applaudissez ici ce qu'elles produisent.

« Elle régénère ses classes de dessin, soit pour l'enfance, soit pour les adultes, et vous verrez bientôt, je l'espère, quels en seront les fruits.

Association des médecins de la Seine. — Cette société a tenu sa séance annuelle, dimanche dernier, dans le grand amphithéâtre de l'École de médecine, sous la présidence de M. Velpeau. Le nouveau doyen, M. Tardieu, était assis auprès du président, assisté des deux vice-présidents, du conseil judiciaire de l'association et des autres membres du bureau. M. L. Orfila, secrétaire général, a donné lecture du rapport annuel, qui a été accueilli, comme il l'est tous les ans, par des applaudissements unanimes. L'assemblée a procédé ensuite à l'élection d'un président, de deux vice-présidents et d'un secrétaire général. M. Velpeau a été réélu président à l'unanimité des voix, M. L. Orfila a été maintenu également, à l'unanimité des suffrages, dans les fonctions de secrétaire général; MM. Barth et Nélaton ont été élus vice-présidents.

Le bureau a procédé ensuite au tirage au sort des membres qui devront faire partie de la commission générale renouvelée tous les ans par tiers.

Société chimique de Paris. — Cette société a procédé, dans la séance du 4 janvier 1864, au renouvellement de son bureau, qui se trouve ainsi composé : *Président d'honneur*, M. Dumas ; *président annuel*, M. Wurtz ; *vice-présidents*, MM. Pasteur, Péligot, Berthelot et Friedel; *secrétaires*, MM. Bouis et Leblanc; *vice-secrétaires*, MM. Dehérain et de Luynes ; *trésorier*, M. Cloëz ; *archiviste*, M. Caventou ; *membres du conseil*, MM. Balard, Barreswil, Boudet, Carlet,

Digitized by Google

Dessaignes, Favre, Fordos, Grandeau, Guignet, Kuhlmann, Malaguti, Personne, Regnauld, Riche, Thenard.

Société protectrice des animaux. — La Société protectrice des animaux, placée sous le patronage de Son Excellence le ministre de l'agriculture et du commerce, décerne, chaque année, des médailles, des primes et autres récompenses : 1° aux auteurs de publications utiles au développement de son œuvre ; 2° aux inventeurs d'appareils propres à diminuer les souffrances des animaux dans leur travail ; 3° aux bergers, aux serviteurs et servantes de ferme, aux cochers, charretiers, maréchaux ferrants, à toute personne enfin ayant fait preuve, à un haut degré, de bons traitements, de soins intelligents et de compassion envers les animaux.

La distribution aura lieu, cette année, le 16 *mai*, *lundi de la Pentecôte*.

Les pièces à produire sont : pour les auteurs et inventeurs, un exemplaire de leur œuvre ou un modèle de leur appareil ; pour les agents de l'agriculture et autres personnes comprises dans la troisième catégorie, un certificat de moralité et un état de services signé par deux personnes notables et légalisé. Ces pièces devront être adressées à M. le vicomte de Valmer, président de la Société, rue de Lille, 34, avant le 15 avril, terme de rigueur.

Questions mises au concours par la Société des arts et des sciences d'Utrecht. — *Sciences naturelles et médicales.* — Influence que de petites variations dans les circonstances extérieures exercent sur l'évolution de l'embryon d'une ou de plusieurs espèces d'animaux vertébrés.

Valeur du sphygmographe pour le diagnostic. L'intention de la Société est que l'auteur, après avoir examiné les diverses indications qu'offre le sphygmographe chez des individus sains, ne se borne pas aux maladies du cœur et des artères, mais qu'il étende ses recherches sur un nombre aussi grand que possible de maladies.

Progrès que la connaissance de l'électricité atmosphérique, de ses causes et de ses lois, a faits pendant les vingt dernières années.

Il paraît, d'après les expériences de plusieurs naturalistes, que les rayons lumineux de différente réfrangibilité n'ont pas une influence égale sur la direction des diverses parties des plantes, indépendamment des variations périodiques produites par la lumière et l'obscurité. La Société demande un aperçu critique des observations et des expériences qui ont été faites par d'autres naturalistes et l'extension de ces expériences à d'autres plantes qui n'en ont pas encore été l'objet, afin qu'on puisse mieux apprécier la nature de cette influence et les circonstances dans lesquelles celle-ci se fait sentir.

Digitized by Google

Recherches critiques sur l'étendue et les particularités des spectres formés par les rayons calorifiques émis à diverses températures par diverses substances.

Recherches chimiques et physiologiques sur la digestion des poissons d'eau douce.

Recherches chimiques et physiologiques sur la digestion des reptiles, tant des dipnoés que des monopnoés.

On sait depuis longtemps que quelques poissons ont la faculté de produire des sons. La Société demande des recherches sur la manière dont le son est produit chez une ou plusieurs espèces où la cause n'a pas encore été indiquée.

Recherches sur le développement d'une ou de plusieurs espèces d'animaux invertébrés dont l'histoire n'est pas encore connue ; le tout accompagné des figures nécessaires pour l'intelligence du texte.

Le prix qui sera décerné à la réponse jugée satisfaisante consistera en une médaille d'or de la valeur de trois cents florins de Hollande (environ 620 fr.) ou de la même valeur en argent. Les réponses doivent être écrites en français, en hollandais, en allemand (lettres latines), en anglais ou en latin (pour les nos 23 en 24 le latin seul est admis), et être adressées, franc de port, avant le 30 novembre 1864, au secrétaire de la Société, M. le professeur O. van Rees, à Utrecht. Pour la question n° 25 seule le concours restera ouvert jusqu'au 30 novembre 1865. Les mémoires doivent être accompagnés d'un billet cacheté, renfermant le nom et l'adresse de l'auteur. Les réponses couronnées seront publiées dans les Mémoires de la Société.

Montagnes de Californie. — M. Whitney a mesuré, en septembre 1862, la hauteur du mont Shasta en Californie ; il l'a trouvée égale à 4 400 mètres.

Télégraphie météorologique en Prusse. — M. Dove, directeur de l'Institut météorologique de Prusse, vient d'adresser des circulaires aux nombreuses stations d'observation avec lesquelles il est en correspondance, pour les engager à lui envoyer tous les jours les observations du matin par voie télégraphique, ainsi que cela se pratique à Paris.

Mort de Henri Rose. — L'illustre chimiste allemand est mort à Berlin, le 28 janvier, à la suite d'une longue maladie. Ainsi, l'Université de Berlin a perdu, dans l'espace de quelques mois, deux de ses plus grandes illustrations. On dit que M. Rammelsberg est désigné pour succéder à M. Rose. Henri Rose était né en 1795, à Berlin ; il était élève de Berzelius. Son *Traité de chimie analytique* a été traduit en français, en anglais et en suédois.

Mort de M. Beurmann. — Les pays inconnus de l'Afrique nous

Digitized by Google

coûtent déjà cher; à peine le triste sort du jeune voyageur Vogel s'est éclairci, qu'une seconde victime est tombée sous les mains d'assassins barbares. Maurice de Beurmann, qui avait formé le projet de pénétrer dans le Wadaï, sans l'autorisation du sultan Ali-Chérif, a été tué, au commencement de 1863, sur la frontière du Kanem et du Wadaï.

Bureau des longitudes. — Deux membres du Bureau des longitudes, le contre-amiral Deloffre et le colonel Peytier, sont décédés la semaine dernière.

Mort de M. Capocci. — Le savant et aimable vieillard qui dirigeait l'observatoire du Capodimonte (Naples) est mort le 6 janvier dernier, à la suite d'une affection de cœur. Né le 28 mars 1798, il n'avait pas encore soixante-six ans.

Planètes et comètes. — La 79e petite planète, découverte par M. Watson en septembre 1863, a reçu le nom d'*Eurynome*, fille de l'Océan et de Thétis, aimée de Jupiter et des Grâces. Le même astronome américain a trouvé indépendamment, le 12 janvier, la comète déjà découverte par M. Respighi, qui commence à se faire une illustration cométaire. M. Heis a pu voir la même comète à l'œil nu, le 26 janvier; elle avait alors l'éclat d'une étoile de 6e grandeur; la queue n'était pas visible.

Réapparition de l'île Ferdinandea. — On mande de Palerme que l'île volcanique qui a été tour à tour appelée Ferdinandea, Hotham, Graham, Nerita et Julia, et qui s'est montrée pour la première fois entre le 28 juin 1831 et le 8 juillet suivant, remonte à la surface de l'eau, et qu'elle n'est plus qu'à 3 mètres en dessous du niveau de la mer. On sait que, dès les premiers jours de l'apparition de cette île nouvelle, le 10 et le 11 juillet par exemple, il s'élevait de son centre une colonne qui brillait la nuit d'une manière continue et vive. Plus tard, en août, cette même colonne répandait encore une lumière très-vive; mais les expériences thermométriques montraient que le fond de la mer n'avait aucune chaleur propre, d'où l'on a conclu que l'îlot s'était formé par le soulèvement du fond rocheux de la mer. Cette explication concorde encore avec la diminution de température extraordinaire, observée le 5 août par John Davy, en approchant le nouvel îlot. Le thermomètre, plongé dans l'eau de mer, accusait un abaissement de 5 degr. 6 dixièmes; et ce phénomène s'explique si l'on songe que les rochers soulevés étaient refroidis depuis des siècles, et ne devaient se réchauffer, aux dépens de l'eau de la surface, que très-lentement. Les cendres et les scories incohérentes qui s'étaient déposés à la surface de l'îlot furent balayées par la mer, et au mois de décembre 1831 il ne restait plus à la place de l'île Julia qu'un banc

Digitized by Google

couvert de 3 mètres d'eau. Si elle ne s'est pas abaissée davantage depuis, nous ne voyons pas trop pourquoi les journaux annoncent qu'elle *remonte* en ce moment, puisqu'ils ajoutent qu'elle est à 3 mètres au-dessous de l'eau.

Le guano de Norvége analysé et apprécié par M. Malaguti. — « Je suis enchanté de ne pas vous faire attendre davantage l'analyse de votre guano de poissons. La voici :

Humidité	7,00
Substances organiques considérées sans azote	49,55
Azote	8,85
Phosphate de chaux	29,65
Sels à base de chaux et de magnésie (carbonate, sulfate)	2,18
Sels alcalins formés de parties à peu près égales de chlorure de sodium et de chlorure de potassium	2,79
Sable	0,18
	100,00

« L'engrais est d'une pulvérisation et d'une odeur très-supportables; il ne répand pas d'ammoniaque, et il n'a aucune réaction; en séjournant dans l'eau, il se gonfle d'abord, et ensuite il y devient soluble en partie.

« A la bonne heure, monsieur, vous nous donnez un engrais tel que je l'avais rêvé : rien d'inutile, d'une facile conservation, et doué d'une action sinon immédiate, du moins non très-lente à se manifester.

« Si vous pouviez importer en France plusieurs millions de tonnes de cet engrais, tous les ans, et le livrer à un prix raisonnable, vous rendriez un vrai service à l'agriculture de votre pays, et le service serait d'autant plus grand, qu'indépendamment de tout l'argent que vous empêcheriez de nous quitter pour aller combler les coffres du gouvernement péruvien, vous ramèneriez dans l'esprit des cultivateurs la confiance que la liberté du commerce des engrais en a chassée.

« Moi qui ne suis pas prodigue de compliments en fait d'engrais, je n'hésite pas à vous en faire, sans réserve, pour avoir résolu pratiquement une idée qui était restée à l'état spéculatif depuis de longues années. Au lieu d'aller à l'équateur acheter chèrement le guano, qui est à la substance vivifiante d'où il provient, ce que la poudrette est à la vidange; aller bravement au nord, chercher les restes sans valeur de la substance vivante même, pour en faire un engrais presque aussi puissant que le guano, c'est à mon avis, le chef-d'œuvre de la spéculation industrielle; et si quelqu'un mérite la récompense du succès, c'est bien vous, monsieur, qui pour atteindre un grand but, n'hésitez

Digitized by Google

pas à vous séparer de votre famille, et de tout le plaisir de la capitale, pour livrer un combat acharné aux éléments toujours irrités du septentrion. En vous souhaitant la plus grande réussite dans votre courageuse entreprise, je vous prie, monsieur, d'agréer mes félicitations. »

M. Girardin, doyen de la Faculté des sciences de Lille, a dit de ce même guano-poisson, dans un rapport lu à la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille : « Le produit de M. Rohart est donc beaucoup moins cher que le guano. Il a un autre avantage considérable sur ce dernier : c'est qu'aucune partie de son azote n'étant à l'état d'ammoniaque, il n'y a plus à redouter ces pertes continuelles qu'on éprouve avec le guano... Il serait donc à désirer que l'agriculture française adoptât, de préférence au guano et à tous ces infâmes mélanges que le commerce met en vente, le nouveau produit de M. Rohart... En présence de ses énergiques efforts... il nous paraît désirable que le gouvernement lui vienne en aide, et que tous les amis de l'agriculture s'empressent de le seconder, en vulgarisant autour d'eux l'emploi de son nouveau produit d'importation.

Six nouveaux aérolithes. — M. Gustave Rose a communiqué à l'Académie de Berlin des renseignements intéressants qu'il avait reçus de M. le professeur Grewingk, de Dorpat, sur deux aérolithes tombés, l'été dernier, dans les provinces allemandes de la Russie. Le premier de ces météores a été observé le 2 juin 1863, à 7 heures du matin, à Buschhof, près Jacobstadt (Courlande), par un temps serein et parfaitement calme. Il fut accompagné d'un fort bruissement et d'une détonation. Les jeunes pâtres qui ont été témoins du phénomène disent que la marche du projectile a été du nord-ouest au sud-est, et qu'il s'est enfoncé dans le sol à la profondeur de 50 centimètres. La pierre qu'on a recueillie pèse 4 kilogr. 91 ; elle est devenue la propriété de M. de Kieter, qui en a promis un échantillon à la collection de Dorpat. D'après M. Grewingk, cette pierre aurait une ressemblance frappante avec l'aérolithe tombé, en 1855, dans l'île Œsel ; elle appartiendrait donc à la catégorie des *chondrites* blanches.

L'autre cas dont il s'agit a eu lieu le 8 août, à midi et demi, près de Pillistfer, dans la circonscription de Fellin (Livonie), sur huit points échelonnés dans la direction du nord-nord-ouest au sud-sud-est, et dont les deux extrêmes sont distants d'environ 12 kilomètres : au Kourla-Krug, à la grange d'Ankoma, à l'étuve de Poelleniko, à Takki, à Wolmarshof (deux pierres), et au village d'Ounakfer. Trois pierres ont été déjà recueillies, celles de Kourla, d'Ancoma et de Wahhé

Digitized by Google

(Wolmarshof); on espère retrouver les autres. La chute a eu lieu par un temps couvert, une température de 10 à 12°, et un vent du nord-nord-ouest. Une détonation a été entendue à 18 kilomètres de distance. Des phénomènes de lumière n'ont pas été observés dans ce cas, pas plus que dans le cas précédent.

La pierre d'Ankoma avait fait dans le sol un trou dirigé du nord-ouest au sud-est et incliné d'environ 75 degrés; elle avait traversé 14 pouces de terre végétale, 5 pouces d'argile grise et 8 pouces d'un terrain calcaire dans lequel elle s'était si bien fixée qu'il a fallu recourir à des leviers pour l'en retirer. Elle offre la forme d'une pyramide à six faces, de 6 pouces de hauteur. L'écorce noire qui la couvre est mince et dépolie. Le poids de la masse est de 28,77 livres, mais il pourrait avoir été primitivement de 30 livres, densité 3,663. Cette pierre appartient au baron Richard Victinghoff, à Cabbal (Livonie).

A Kourla, l'aérolithe était tombé avec fracas dans une étable à porcs, et avait suscité un nuage de poussière au-dessus du toit. Les habitants crurent d'abord que la foudre était tombée sur le bâtiment. Mais un jeune amateur éclairé, le fils du pasteur Mickwitz, s'aventura dans l'étable et découvrit la pierre dans la boue de la porcherie. La météorite avait troué le toit, endommagé une poutre et quelques planches du plafond, et était ensuite tombée à terre. Elle offre la forme d'une pyramide quadrangulaire, haute d'environ 8 pouces, et à pointe recourbée. Elle pèse 16,8 livres, sa densité est 3,620.

La pierre de Wahhé fut remise à M. Mickwitz, le 19 août, par une paysanne; on en a fait hommage à la collection de Dorpat. Elle était tombée sur un terrain en friche, et avait percé 9 pouces de terre végétale et 2 pouces de calcaire qu'elle avait labouré; la pointe était tournée en haut. Elle est plus aplatie que les autres, et de forme assez irrégulière; la surface offre plusieurs cavités profondes de 10 à 12 millimètres. Son poids est de 3,6 livres, mais on peut croire qu'il a été de 4 livres au moment de la chute. Densité 3,565.

M. Édouard de Walter, propriétaire du château d'Ermes, et son frère Hermann, virent également deux météorites le même jour, 8 août 1863. Ermes est à 12 lieues au sud du village d'Ounakfer, le point le plus sud des huit localités précisées. Les météorites tombèrent, sans bruit, dans un marais éloigné de 6 kilomètres du château.

Les trois pierres du pastorat de Pillistfer ne paraissent pas être des fragments d'une même masse. Elles diffèrent par leur écorce aussi bien que par leur densité. D'après M. Rose, qui en a vu un petit échantillon, elles ressemblent à la pierre d'Erxleben, et il faudrait les ranger dans la première classe des chondrites.

Digitized by Google

— M. Haidinger, de son côté, a publié une note sur un aérolithe tombé le 11 août 1863, vers midi, à Shythal, près Dacca (Bengale). Sa marche a été de l'est à l'ouest; il a pénétré dans le sol à une profondeur de 50 centimètres. Une demi-heure après, il n'était pas plus chaud que le terrain. Cette masse météorique pèse plus de 5 livres; elle contient beaucoup de fer. On la destine à la collection du *Musée britannique*.

D'un autre côté, M. Jackson annonce qu'on a trouvé une masse météorique de 100 livres sur le territoire des Indiens, de Ducatah.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Govi, *à Turin.* **Nouvelles.** — M. Matteucci vous a écrit sans doute que nous donnons ici toutes les semaines (les lundis et les vendredis) des lectures publiques sur les sciences et sur les belles-lettres, et que les auditeurs y accourent en grand nombre, malgré le prix d'entrée assez élevé (1 fr. le billet). Jusqu'à présent, il y a eu trois lectures scientifiques : la première par M. Filippi, *sur la parenté de l'homme avec les singes*, les deux autres par M. Matteucci, *sur les forces naturelles*. Vendredi, 12 février, j'en ferai une sur les révélations de la lumière (spectroscopie), qui sera suivie d'une seconde (19 février), *sur la constitution du soleil et des étoiles*. Ce sont des essais de vulgarisation des résultats acquis à la science qui pourront avoir quelque utilité, si le public nous vient en aide. MM. Moleschott et Piria liront à leur tour, mais je vous dirai une autre fois les sujets de leurs conférences.

— Il s'est fondé ici un *Club alpin* (Alpine club des Anglais) dont je suis membre avec MM. Sella, Gastaldi, Simon et autres. Nous allons faire de la météorologique sérieuse et de bonnes observations hypsométriques. Vous connaissez déjà l'existence d'une *commission* (Matteucci, Govi, Maldini) pour l'établissement d'observatoires météorologiques côtiers sur la Méditerranée et sur l'Adriatique. On est en train de réunir les données nécessaires pour le choix des postes d'observation; après quoi le télégraphe fera le reste, et l'amiral Fitz-Roy pourra prophétiser plus sérieusement que jamais.

M. Gauthier de Claubry. *Paris.* **Hétérogénie.** — Vous vous êtes occupé à diverses reprises, dans *les Mondes*, des êtres qui seront peut-être appelés un jour à repeupler celui que nous habitons! Vous m'arrêtez au début par une foudroyante objection. — Comment, me dites-vous, après avoir expérimenté et publié des faits contraires à

Digitized by Google

l'hétérogénie, vous viendrez aujourd'hui nous dire qu'à des espèces microscopiques que M. Pouchet et ses partisans croyaient avoir vu se développer de toutes pièces au sein de substances organiques en fermentation, succéderont des animaux appelés à remplacer ceux qui recouvrent en ce moment la surface de la terre?

A mon tour je vous interromps par une réponse bien simple : Non, ce n'est pas moi qui fais cette supposition ; j'en laisse toute la responsabilité à son auteur ; vous allez en avoir la preuve.

Me trouvant récemment à Rouen, j'ai suivi avec beaucoup d'attention les nombreuses expériences à l'aide desquelles M. Pouchet se croit en mesure de *démontrer* la *formation* de diverses espèces microscopiques; j'ai longuement discuté avec lui sur les méthodes qu'il a adoptées dans ce but, et lui ai fait apercevoir des causes d'erreurs dont il n'avait pas tenu compte.

Dans toutes nos conversations je l'ai trouvé cramponné aux faits relatifs aux seuls êtres dont le microscope lui a révélé l'existence, et repoussant même la pensée de voir se développer entre les mains de l'homme des animaux d'un ordre plus élevé, et s'appuyant à la fois sur la communauté de manière de voir de MM. Joly, Musset, Mantegazza, et sur l'objection de M. Flourens, pour résister comme un roc à toute attaque contre ses opinions.

J'avais parcouru à la hâte diverses publications qu'il avait eu la gracieuseté de m'offrir, et j'étais resté frappé de l'émission de la pensée que j'exposais quand vous m'avez arrêté. Sa mémoire le servit mal en ce moment, car il l'attribua à d'autres et se défendit de l'avoir jamais conçue. Voici cependant ce qu'on lit, P. S. de sa brochure *Générations spontanées* (Rouen, 1863).

« La doctrine de la Genèse spontanée est défendue par les plus sérieux penseurs de notre époque, et, je puis l'affirmer, par les plus célèbres professeurs de nos facultés de province; quand un jour elle abandonnera les sphères dans lesquelles elle reste encore concentrée, il en sera pour elle comme de toutes les grandes vérités dont aucune puissance n'arrête l'essor : ni le législateur avec sa main de justice, ni le prince avec son sceptre, et encore moins le poëte avec sa baguette d'or.

« M... demanda pourquoi il ne s'engendrait aucun singe en même temps que des infusoires ?

« A cet argument d'un parti réduit à de tels subterfuges, j'aurais pu me borner à répondre : *Je n'en sais rien*. La nature a des lois dont ma faible intelligence n'a pas la prétention de pénétrer la mystérieuse et sublime harmonie; mais ce que son étude me révèle c'est

Digitized by Google

qu'à de fréquentes reprises elle a produit des infiniment petits sans s'occuper de ses œuvres capitales ; et qu'à d'autres époques elle a cessé d'engendrer les premiers pour ne sculpter que ses plus grandioses créatures.

« Quand les coquilles microscopiques dont Paris est construit s'amoncelaient en montagnes, la nature ne donnait naissance à aucun éléphant, à aucun mastodonte.

« Puis, lorsque les éléphants et les mastadontes peuplèrent le sol parisien, ces mêmes forces cessèrent d'engendrer les coquilles presque invisibles dont il est question.

« Aujourd'hui, des infusoires et pas de singes ; puis, après quelque nouveau cataclysme, des singes peut-être (pourquoi pas des hommes !) et plus d'infusoires.

» Voici la marche de la nature, je n'en suis que l'inhabile historien, j'enregistre ce que je vois sans interpréter ses intentionss. »

Vous voyez que vous avez eu tort de m'arrêter à mes premiers mots. Quoique plus jeune que moi, vous ne verrez pas les *singes spontanés*, mais peut-être en l'an 2440 de Mercier, Paris verra-t-il de ces nouvelles espèces que nos neveux pourront développer à volonté par des expériences bien instituées ; malheureusement les fauteurs de l'hétérogénie ne seront plus là pour constater des résultats qui laisseront bien loin derrière eux ceux qu'aujourd'hui le savant secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, lui-même, déclare inexacts.

THÉRAPEUTIQUE

Sels granulés effervescents de M. Ch. Leperdriel. — L'article qu'on va lire était écrit lorsque nous avons lu, dans le rapport concernant la révision du règlement de la Société de pharmacie, cette dure déclaration de principe, et l'article 29 du règlement qui en fait l'application pratique :

« Repousser l'annonce sous quelque forme qu'elle se présente, n'est pas seulement pour vous un intérêt moral, c'est aussi un devoir social, car il ressort jusqu'à l'évidence, de ce qui précède, qu'au lieu d'être un progrès, elle est chez nous un recul, une cause de ruine ; qu'au lieu d'être un bien, elle est un désordre, un danger pour la société. Envisagée au point de vue de la profession elle-même, elle en mine les traditions élevées, attribue au faux mérite qui se préconise lui-même, la juste rémunération due à la science et au devoir

Digitized by Google

accompli, et créant au profit de quelques-uns un monopole illégal et inique, tend à obliger les autres membres, sous peine de ruine, à user des mêmes procédés à outrance. »

« Art. 29. Dans le but de maintenir l'honneur de la profession, la Société de pharmacie n'admettra et ne conservera dans son sein aucun pharmacien qui, par des actes blâmables et en particulier par des annonces de médicaments, au moyen des journaux ou par toute autre voie, compromettrait sa considération et la dignité de la Société. »

Nous comprenons et nous respectons les scrupules de la Société de pharmacie, mais son rigorisme ne nous fera rien changer à ce que nous croyons être l'expression de la vérité, d'autant plus qu'en défendant la publicité nous défendons notre propre cause.

Pour les prudes de la pharmacie, de la médecine, de l'Académie de médecine, le nom de M. Leperdriel est un scandale. C'est le plus enragé des spécialistes, le plus acharné des pharmaciens commerçants, l'hôte le plus assidu de la quatrième page des journaux, l'homme du monopole et de la propriété industrielle, qui ne marche qu'escorté de brevets d'invention, de dépôts légalisés, de marques de fabrique, etc., etc. Mais nous sommes heureusement de ceux qui ne confondent pas la pruderie avec la pudeur; et nous ne cacherons pas nos vives sympathies pour la spécialité, la publicité, le commerce et la propriété industrielle.

La *spécialité !* Écoutons le vieux proverbe, *Qui trop embrasse, mal étreint;* le poète qui a dit : *L'esprit est plus fort quand il se répand sur plus d'objets;* le grand Cicéron, *qui ne redoutait que l'homme d'un livre et d'une chose.* La spécialité ! mais en pharmacie elle a triomphé de la plus douloureuse des routines et réalisé la plus heureuse des révolutions. Elle a su rendre acceptables, agréables même, aux malades, les médicaments qui seuls pouvaient les guérir, et qui, sous les formes surannées du vieux Codex, inspiraient une répugnance invincible. Elle a inventé tour à tour les pilules, les dragées, les sirops, les vins, les alcoolats, les capsules, etc., etc.; la première, elle a découvert les alcaloïdes et les principes essentiels des matières médicales; elle est parvenue, bien avant la pharmacie œcuménique et classique, à condenser, sous un volume infinement petit, les doses les plus énergiques.

La propriété industrielle. — C'est la plus légitime, la plus sacrée des propriétés; elle fut, le plus souvent, la source de la propriété héréditaire que personne ne songe à attaquer. Il se peut, et nous sommes disposés à l'admettre, que les lois des brevets d'invention laissent à désirer, et qu'une réforme soit nécessaire; mais est-ce une

Digitized by Google

raison suffisante pour que le plus en évidence de nos économistes échange avec le plus populaire des économistes anglais ces étranges anathèmes : *Les brevets sont un outrage à la liberté et à l'industrie ; ils ont des conséquences désastreuses. Ils peuvent arrêter l'exportation et l'importation?*

Le commerce n'est que l'exploitation légitime de sa propriété, de son bien ; tous, nous vantons, plus ou moins, notre marchandise; tous, sous une forme ou sous une autre, nous vivons de ce que nous sommes ou de ce que nous avons. La sagesse des nations n'appelle pas autrement les relations de famille ou de société que le *commerce de la vie.*

La *publicité, enfin!* Elle est en elle-même essentiellement bonne, et ceux qui la réprouvent le plus dans les autres ne se font aucun scrupule d'en user pour eux. Le médecin publie son adresse ou dépose sa carte partout où il peut. Le propriétaire qui a une terre, une maison ou un cheval à vendre, fût-il duc ou prince, les fait afficher à la quatrième page des journaux ou sur les murs. Et l'on trouverait mauvais qu'un pharmacien qui est entré en possession d'une préparation, d'un médicament, d'un appareil, d'un mode de pansement éminemment efficaces, les tînt cachés sous le boisseau? Il est quelque chose d'aussi excellent que de guérir un malade, c'est, quand il est atteint par une maladie chronique ou incurable, de le défendre du désespoir par l'espérance, ou même par une illusion inoffensive ; or, ce but n'est et ne peut être atteint que par la spécialité aidée de la publicité.

Nous ne le cacherons donc pas, M. Leperdriel a toutes nos sympathies, parce qu'à nos yeux il a grandement mérité de l'humanité. Ses taffetas et papiers épispastiques, ses taffetas rafraîchissants, ses toiles vésicantes, ses bas-varices, ses capsules-Lehuby, etc., etc., sont d'excellentes choses; disons-le, autant de bienfaits, qu'il a raison d'éclairer du grand jour de la publicité, voire même de la réclame.

Aujourd'hui il vient à nous avec un arsenal de produits nouveaux, ses sels granulés effervescents. Qu'il soit le bienvenu ; car il s'agit encore d'un progrès évident, d'une conquête nouvelle et vraiment remarquable de l'art de guérir et de guérir agréablement, ce qui est le chef-d'œuvre du genre. Les médicaments granulés-effervescents sont de petits globules légers et poreux, immédiatement solubles dans l'eau ; ils ne troublent pas sa transparence, et la font passer à l'état d'eau gazeuse, devenue ainsi le véhicule aimé d'une potion jadis exécrée. La transformation en granules effervescents s'applique à tous les sels ou poudres imaginables, aux sels et aux poudres de

Digitized by Google

soude, de potasse et de potassium, de lithine, de fer, seuls ou combinés. Mais comme la pauvre nature humaine est surtout en proie à trois infirmités ou maladies chroniques, la constipation, les affections des voies urinaires et la chlorose, nous nous arrêterons un instant aux trois préparations granulées et effervescentes par lesquelles M. Leperdriel vient les combattre efficacement et agréablement.

Sel purgatif effervescent. — M. Leperdriel, et nous l'en félicitons, a donné la préférence sur la magnésie à un sel double de potasse et de soude associé aux acides tartrique et citrique. On livre le sel par flacons de 60 grammes ou de six doses mesurées dans le bouchon creux du flacon; les six doses représentent une purgation complète; quatre suffisent pour un adolescent, deux pour un enfant; deux doses produisent l'effet d'eau de Sedlitz, de Pullna, de Friedrichsthall.

Carbonate de fer effervescent. — Sa base est le citro-tartrate de soude légèrement laxatif, qui, loin de charger l'estomac, et sous l'influence de l'acide carbonique dégagé au contact du sel avec l'eau, devient un agent digestif des plus puissants. On peut, mais non sans conseil du médecin, le substituer à toutes les préparations ferrugineuses. On pourra aussi, quand le médecin l'aura ordonné, remplacer le carbonate par l'iodure de fer, le lactate de fer ou de soude, ou le phosphate de fer rendus aussi effervescents.

Iodure de potassium effervescent. — C'est un remède héroïque, auquel on peut avoir recours toutes les fois que l'iode est reconnu nécessaire.

De nouveaux sels, les sels de lithine, base plus énergique que la potasse et la soude, commencent à être de mode; on en obtient d'excellents effets dans le traitement de la goutte et du rhumatisme, quatrième infirmité presque plus universelle encore que les trois premières; M. Leperdriel ne les a pas oubliés; il les a aussi amenés à l'état de granules effervescents; mais nous nous réservons d'en parler quand ils auront produit un plus grand nombre de cures incontestables.

Relevons en finissant une erreur de M. Leperdriel; il attribue aux Anglais la priorité de la préparation des sels granulés effervescents; or, il nous semble, que l'honneur de cette découverte revient à M. le docteur Quesnéville, car ses vieilles poudres ferrées n'étaient en réalité qu'un sel granulé effervescent. F. Moigno.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 8 février.

— M. R. Clausius envoie deux mémoires qu'il a lus, en 1863, à la réunion annuelle de la Société des naturalistes de Suisse, et dans une séance de la Société des naturalistes de Zurich. Le premier a pour objet *un principe de la théorie mécanique de la chaleur*. Ce principe consiste à dire que la chaleur ne peut pas spontanément passer d'un corps froid dans un corps chaud; il a soulevé des objections assez graves qui ont été formulées notamment par M. Hirn, dans un article inséré au *Cosmos* en 1863. M. Clausius s'attache à expliquer le résultat de l'expérience imaginée par M. Hirn, et que ce dernier a crue contradictoire au principe dont il s'agit; il démontre que son principe subsiste en entier, et il s'en sert pour arriver au théorème de l'équivalence des transformations.

Le second mémoire est intitulé : *Sur la concentration des rayons de chaleur et de lumière, et sur les limites de ses effets*. L'auteur s'est engagé dans ces recherches, afin de répondre à une autre objection soulevée contre le principe dont nous venons de parler.

L'impossibilité du passage de la chaleur d'un corps froid dans un corps chaud conduit à ce théorème que la chaleur ne peut pas non plus se transformer en travail sans un autre changement simultané qui produise une compensation, tandis que le travail peut devenir chaleur sans compensation; et il s'ensuit qu'il y a dans la nature une tendance générale aux transformations qui ont lieu dans un sens donné, c'est-à-dire aux transformations du travail mécanique en chaleur. La conséquence de cette proposition est qu'il arrivera un jour où il n'y aura plus dans tout l'univers qu'une température uniforme, et où la chaleur ne donnera plus naissance à aucune espèce de mouvement. M. Rankine a essayé de discuter cette conséquence imprévue dans un mémoire intitulé : *On the reconcentration of the mechanical energy of the Universe*. Il part de l'hypothèse que la chaleur rayonnante doit être réfléchie des bornes du monde pour revenir au sein du milieu interstellaire, et que cette réflexion pourrait reconstituer un foyer de chaleur ou de force chimique. Cette manière de voir suppose tacitement qu'il est possible d'échauffer un corps, au moyen de rayons concentrés, jusqu'à une température supérieure à celle du corps rayonnant, et c'est cette opinion que M. Clausius cherche à combattre dans le mémoire que nous avons sous les yeux. Il commence par montrer pourquoi les formules par lesquelles on exprime ordinairement le rayonnement réciproque de deux surfaces ne sont pas appli-

Digitized by Google

cables au cas dont il s'agit, et établit ensuite des formules nouvelles qui le conduisent aux conclusions suivantes. Le pouvoir émissif des corps ne dépend pas seulement de leur nature et de leur température, mais encore du milieu ambiant; il est en raison inverse du carré de la vitesse de propagation des rayons dans un milieu donné, ou, ce qui revient au même, en raison directe du carré de l'indice de réfraction. Ce théorème une fois admis, le principe fondamental d'après lequel la chaleur ne passe pas d'un corps froid dans un corps chaud ne subsiste pas seulement à l'égard de la chaleur rayonnante ordinaire, mais encore pour les rayons concentrés d'une manière quelconque par suite de réfractions ou de réflexions de toutes sortes, car si la concentration peut modifier la grandeur absolue des quantités de calorique que deux corps se communiquent par rayonnement, elle ne saurait changer le rapport de ces quantités.

— M. le docteur Jules Lemaire fait hommage d'un volume in-8 intitulé : « *De l'acide phénique*, de son action sur les végétaux, les animaux, les ferments, les venins, les virus et les miasmes, et de ses applications à l'industrie, à l'hygiène, aux sciences anatomiques et à la thérapeutique. » Paris, librairie de Germer-Baillière. Ce livre est la continuation des recherches entreprises par l'auteur sur le coaltar ou goudron de houille; il démontre par des expériences nombreuses que c'est à l'acide phénique et à la benzine que le coaltar doit ses principales propriétés. Les résultats qu'il a obtenus ont confirmé tout ce qu'il avait avancé dans ses précédentes publications. Il a fait en passant deux découvertes importantes, l'une qui démontre que les microzoaires sont inséparables de la germination; l'autre qui fait voir que les miasmes putrides sont des corps reproducteurs d'êtres organisés. Il a fait avec succès de nombreuses et très-importantes applications nouvelles à diverses branches de la science. Il a donné les moyens de résoudre plusieurs questions d'hygiène publique et de guérir rapidement plusieurs maladies rebelles. Les services que l'acide phénique paraît appelé à rendre à toutes les classes de la société sont considérables. Le nombre des maladies internes et externes, contre lesquelles M. Lemaire a essayé l'emploi de l'acide phénique en dissolution ou mêlé à l'air, est déjà très-grand; nous citerons la teigne, l'eczéma, le pemphigus, le cancroïde du front, l'anthrax, l'ozène, la gingivite chronique, le muguet, la blennorrhagie, la carie dentaire, la névrose, l'hémoptysie, le tœnia, les ascarides vermiculaires, les scrofules, etc., etc. En résumé, ce petit volume est très-instructif et très-intéressant.

— L'Académie reçoit une nouvelle note sur les terrains d'alluvion des environs de Toul et les fossiles qu'ils renferment.

Digitized by Google

— MM. Demarquay et Leconte présentent un second mémoire sur les propriétés physiologiques de l'oxygène. Leur premier mémoire, analysé dans la séance du 28 janvier, nous avait complétement échappé, et nous sommes bien heureux de trouver l'occasion d'y revenir, en rappelant les faits principaux et vraiment très-remarquables qu'il signalent. Il résulte des expériences nouvelles que les chiens peuvent respirer longtemps de 30 à 40 litres d'oxygène, sans témoigner, après ces inhalations, autre chose qu'une vive gaieté et un grand développement d'appétit. On a fait à des chiens de vastes plaies dans la région axillaire, et lorsque ces plaies ont été en voie de guérison, on a soumis ces animaux à l'action de l'oxygène, et l'on a constaté l'injection vive de la plaie et l'écoulement d'une sérosité transparente à sa surface, avec de petites pétéchies ou ecchymoses, si l'on continuait l'expérience. L'oxygène respiré avait donc une action puissante sur les plaies. L'oxygène injecté dans le système veineux produisait les mêmes phénomènes ; et, fait vraiment curieux, on a pu injecter par la veine cave au-dessous du foie, ou par la veine porte, près de deux litres d'oxygène sans tuer l'animal, et sans que le sang veineux, dans lequel on faisait passer cette grande quantité de gaz, fût en rien modifié dans sa couleur. La rate seule, comme si elle était un organe d'hématose, prenait une teinte rouge écarlate ; toutes les veines abdominales devenaient stagnantes, comme si, sous l'influence de l'oxygène, la masse sanguine s'était accrue. Il résulte, enfin, de ces importantes recherches : 1° que des lapins ont vécu de 14 à 17 heures dans de l'oxygène ; 2° qu'à la mort des animaux nous trouvions tout le système musculaire extrêmement turgescent ; 3° que le système veineux et le système artériel avaient conservé leur coloration normale, contrairement à l'opinion de Broughton ; 4° qu'aucun organe, quelque vasculaire qu'il fût, n'était le siége, ni d'inflammation, ni de gangrène, contrairement à l'assertion de Bedoès ; 5° que le système musculaire avait pris une teinte rosée toute particulière.

— M. Bonjean, pharmacien bien connu de Chambéry, demande à présenter au concours du prix Bréant un remède efficace contre le choléra.

— M. Henry Dulac et sa fille, Mlle Zélie Dulac, prennent leur cœur à deux mains, et se hasardent à appeler l'attention de l'Académie sur ce qu'ils appellent *Guide universel*. Présentée comme une simple opération de numérotage des rues, cette idée a fait sourire, surtout au banc de nos confrères les journalistes ; mais il y a en elle quelque chose de plus, et, à défaut d'utilité publique, la charité nous ferait un devoir de nous en faire l'écho, car ses auteurs sont très-bons et très-pauvres. Le problème qu'il s'agit de résoudre est intéressant, quoique

Digitized by Google

assez peu académique, nous en convenons : 1° Se guider avec facilité dans les villes les plus vastes et les plus populeuses. 2° Connaître exactement le plus souvent, mais toujours très-approximativement, la distance à parcourir. La solution est assez simple et ingénieuse : elle consiste essentiellement à diviser la surface de la ville en carrés de 25, 50, 75, 100 mètres de côté; et à écrire, de distance en distance, sur un ou plusieurs points du carré, deux numéros combinés de telle manière, que l'habitant ou l'étranger qui se trouvent pour la première fois dans un quartier reconnaissent immédiatement où ils sont, et sachant le carré dans lequel ils veulent aller, se dirigent sans trop de difficulté et sans s'égarer. Concevons, pour fixer les idées, que la figure ci-jointe représente la ville de Paris partagée en carrés, et qu'on numérote chaque carré comme il suit :

1 . 1	1 . 2	1 . 3	1 . 4	1 . 5
2 . 1	2 . 2	2 . 3	2 . 4	2 . 5
3 . 1	3 . 2	3 . 3	3 . 4	3 . 5
4 . 1	4 . 2	4 . 3	4 . 4	4 . 5
5 . 1	5 . 2	5 . 3	5 . 4	5 . 5

On voit de cette manière qu'il est une rue dont le premier chiffre est toujours un 1, et que l'on pourrait appeler rue *numéro un* premier chiffre; qu'il est une seconde rue *numéro un* second chiffre, dans laquelle le second chiffre est toujours un 1; et que ces deux rues sont à angle droit. Il en sera de même pour les lignes 2, 3, 4... premiers chiffres, et les rues 2, 3, 4... seconds chiffres à l'infini. Ceci posé, si l'on se trouve dans le carré 5 premier chiffre et 1 second chiffre, et que l'on veuille gagner le carré 1 premier chiffre et 5 se-

Digitized by Google

cond chiffre, il faudra évidemment diminuer son premier chiffre et augmenter son second en prenant une des trois routes suivantes :

1° Traverser 4.1 qui diminue le premier chiffre sans changer le second, ensuite 3.1 et 2.1, et suivre la ligne des 1 premier chiffre jusqu'à 1.5; 2° passer par 5.2, qui a pour résultat d'augmenter le second chiffre sans changer le premier, ensuite 5.3 et 5.4, et suivre la ligne ou rue des 5 second chiffre jusqu'à 1.5; 3° La route la plus directe; on prendra 4.2 qui présente le *double* résultat de diminuer le premier chiffre et d'augmenter le second, ensuite 3.3 qui a le même effet, et 2.4, et l'on arrive à 1.5.

Pour connaître la distance, il suffit de connaître le côté du carré adopté; en effet, le nombre des carrés à traverser, multiplié par le nombre de mètres du côté de chaque carré, donne la distance cherchée. Dans son mode de division de l'immense capitale en carrés de 25 mètres de côté, M. Dulac nous disait qu'il habite le carré 76—249, tandis que nous habitons, nous, le carré 209—236; que nous sommes par conséquent séparés par 133 numéros premiers chiffres et 13 numéros seconds chiffres; et il en conclut que le chemin à parcourir pour venir de chez lui chez nous est pour les premiers chiffres de 3 325 mètres pour les seconds de 325 mètres, en tout de 3 550 mètres. On trouvera cette petite digression assez futile, peut-être; il y a cependant dans la proposition de M. Dulac pour la ville de Paris quelque chose de très-sérieux, et qui mérite d'être pris en considération. Il est si difficile de se retrouver dans ce dédale infini de rues, surtout pendant la nuit, que l'inscription en caractères brillants, au moyen d'un éclairage approprié, des deux numéros de chaque carré serait un bienfait considérable.

— M. F. Verrier présente un mémoire sur les difformités de la taille en général, et en particulier sur la scoliose ou déviation latérale du rachis. Dans la première partie, principalement historique, il rappelle les différentes méthodes de traitement proposées jusqu'ici; celled'Hippocrate qui *fait coucher le patient la face contre terre et monter sur son dos;* le lit d'extension de Shreiger ou de Heine, qui a fait un si grand nombre de victimes; les corsets en baleine d'abord, puis en fer et en acier, véritables cuirasses, dont le poids a quelquefois dépassé 15 kilogrammes; les béquilles escortées de corsets et de ceintures d'acier; les bretelles avec plaques de fer, tige dorsale et treuil; les ceintures à leviers, les gouttières inclinées; les brassières; les douches; la gymnastique sous mille formes différentes; la cinésiologie, etc., etc.

La seconde partie est consacrée à l'examen des causes de la scoliose et à l'exposé de la méthode par laquelle M. Verrier propose de la

Digitized by Google

combattre. La seule cause à laquelle, suivant lui, on puisse attribuer cette grave infirmité est le relâchement brusque des ligaments qui se fait généralement à la suite des maladies de l'enfance; la colonne vertébrale se courbant dans la période de convalescence, au moment où les muscles, après un repos prolongé, ont perdu toute leur ténacité. M. Verrier abandonne le traitement interne à la sagacité du médecin, et se contente d'appliquer le traitement externe, consistant dans l'emploi de mouvements physiologiques et passifs appliqués directement, en sens inverse de ceux qui ont amené les diverses déformations du système osseux.

— M. le général Morin présente, au nom de M. Tresca, sous-directeur du Conservatoire des arts et métiers: 1° un mémoire sur des modifications importantes à apporter au frein de Prony, pour que son application pratique soit plus facile et plus exacte; 2° un recueil de programmes d'expériences faites sur le moteur Lenoir, les machines à air chaud d'Ericsson, de Lobereau, de Belou; sur la résistance de divers matériaux, tôles, fonte de fer, fonte malléable, etc.; sur la résistance à la traction des chaussées en macadam ou en bitume; sur la résistance des tuyaux en papier bitumé, etc. M. Tresca est éminemment habile dans ce genre de déterminations; c'est le maître du genre; et si en faisant cette présentation il a l'intention de se poser comme candidat à la place devenue vacante dans la section de mécanique, nous féliciterions sincèrement l'Academie de la bonne fortune qui lui est faite.

— M. le général Morin présente en outre, au nom de M. Gélibert ou Gilbert, un petit instrument appelé par lui perspectromètre, et qui a pour but de faciliter la mise en perspective des dessins. C'est simplement une règle semblable à celle qui fut autrefois proposée par le colonel du génie Leblanc, mais qui a cela de particulier que sa longueur est déterminée par la distance de l'œil à l'extrémité des doigts ou par la longueur du bras. Comme cette longueur est variable, M. Gilbert a fait confectionner un certain nombre de règles types ou étalons.

— M. Dehérain fait hommage de son *Annuaire scientifique*, dont nous avons déjà parlé.

— M. Combe lit sa note sur les expériences faites le 21 janvier sur la rampe de Chaulny avec les locomotives à six roues de MM. Pétiet et Beugnot. Nous nous réservons de publier cette note intégralement; qu'il nous soit permis en attendant, de proclamer bien barbare et bien imparfaite la solution du problème de la locomotion sur de fortes pentes et dans des courbes de court rayon, qui consiste à faire traîner par une locomotive pesant 60 tonnes, un convoi de

Digitized by Google

87 tonnes, sur des pentes de 18 millimètres par mètre, dans des courbes de 200 mètres de rayons, avec une vitesse de 16 kilomètres au plus. S'ils avaient été acceptés, le troisième rail strié de M. de Jouffroy et sa locomotive à roue unique, à jante en bois debout, du poids de 6 tonnes seulement, aurait fait franchir à ce convoi de 87 tonnes, des pentes de 30 millimètres par mètre, et des courbes de moins de 100 mètres de rayon. Au commencement de sa note, M. Combe a rappelé la solution du même problème donnée par M. Séguier : et nous aurions voulu qu'il exprimât le regret qu'on n'en ait pas fait encore l'essai sur une ligne quelconque ; surtout quand il est évident que les dépenses d'un semblable essai seraient incomparablement moindres que celle des locomotives monstres du chemin de fer du nord.

— Don Aguilar y Vela adresse l'*Annuaire de l'Observatoire de Madrid* pour 1864. Cette utile publication se distingue de l'*Annuaire du bureau des Longitudes*, parce qu'elle contient toujours, comme l'*Annuaire de Bruxelles*, des notices scientifiques, intéressantes et variées, au lieu de reproduire tous les ans les mêmes tableaux numériques. L'Annuaire de Madrid pour 1864 renferme, en outre des données ordinaires telles que calendrier, éléments du système solaire, etc., quelques tableaux d'une grande utilité, parmi lesquels nous citerons celui du mouvement du soleil, celui de la durée du crépuscule, les éphémérides des planètes, la table pour déterminer la méridienne par l'observation de la polaire, les tables psychrométriques, les tables hypsométriques disposées de deux manières suivant qu'on veut se servir de logarithmes ou qu'on veut les éviter, le tableau de la dépression du thermomètre avec la hauteur, etc., etc. Les notices scientifiques contenues dans ce volume sont les suivantes : exposition abrégée du système solaire; description sommaire du globe terrestre ou géographie physique, avec les tableaux synoptiques des montagnes, rivières, etc.; enfin des notices géographiques sur l'Espagne, le résumé des observations météorologiques faites à Madrid en 1863, et quelques autres articles moins étendus, qu'il serait trop long d'énumérer ici. L'on voit que l'Observatoire de Madrid contribue autant qu'on peut le désirer, à la diffusion des connaissances sérieuses dans la Péninsule.

— M. Le Verrier présente, de la part de don Manuel Rico y Sinobas, le second volume des *Œuvres du roi Alphonse X de Castille*. Ce magnifique volume, illustré d'un grand nombre de planches coloriées, contient les traités des *armilles*, des *astrolabes* ronds et plats et de l'*atacir*. Le savant Tolédain Rabizag y expose la construction des armilles, leurs usages, leurs applications diverses, et leur histoire,

Digitized by Google

qu'il fait remonter à Hipparque. La grande sphère armillaire que le roi Alphonse fit construire en 1270, était installée au sud de la ville de Tolède. Son axe polaire inclinait de 39° 54′ sur un horizon d'eau ; les diamètres des anneaux étaient de 1 mètre 50, à 2 mètres. On voit qu'à cette époque les artistes espagnols savaient déjà fondre des masses de cuivre suffisantes pour produire des cercles de dimensions si considérables. Les traités composés sur l'ordre du roi de Castille, renferment des détails fort intéressants et peu connus, même encore au seizième siècle, à l'époque de la restauration de l'astronomie, sur la construction des instruments astronomiques. Les volumes suivants contiendront les renseignements sur l'horlogerie solaire, hydraulique et mécanique, à roues, poids moteurs, régulateurs très-ingénieux, etc., et l'application de ces machines à l'astronomie et à la nautique. La publication de ce grand ouvrage, dirigée par M. Rico y Sinobas, fait le plus grand honneur au gouvernement espagnol.

— M. Serret présente d'abord au nom de M. Phillips, ingénieur des mines, la première partie d'un mémoire sur le ressort régulateur des chronomètres ; puis un mémoire mathématique de M. William Roberts.

— M. Dumas fait hommage du premier volume des *Œuvres complètes* de Lavoisier. La publication de ce volume, apparu plus d'une année après le second, a été retardée par le long temps qu'ont exigé la gravure et le tirage du beau portrait de Lavoisier joint à chaque exemplaire. Le premier volume contenait les principales œuvres imprimées de l'illustre chimiste, la chimie, les opuscules physiques et chimiques. Le second renferme les mémoires de physique et de chimie qui ont servi à fonder la théorie; le troisième, en voie d'impression, est consacré aux mémoires ou rapports, pour la plupart inédits, sur divers sujets. M. Dumas espère que cette publication, encouragée comme elle l'est par M. le ministre de l'instruction publique, et avec le zèle qu'y met la direction de l'imprimerie impériale, sera terminée avant deux ans. Nous sommes heureux de pouvoir publier, dès aujourd'hui, l'introduction due à la plume de M. Dumas.

« La publication des Œuvres de Lavoisier aux frais de l'État, et par les soins de Son Exc. le ministre de l'instruction publique, a été provoquée il y a quelques années et résolue plus récemment. Les pièces suivantes montreront que l'État, l'Académie des Sciences et la famille de Lavoisier ont rivalisé de sollicitude et de piété pour cette réparation, la seule permise, que la France et l'Europe attendaient, que la mémoire de l'illustre victime réclamait depuis trop longtemps.

« Son accomplissement grandira encore la renommée de Lavoisier.

Digitized by Google

Le monde, qui ne connaît la plupart de ses travaux que par les fruits qu'ils ont produits, possédera désormais sa pensée même et son Œuvre entière.

« Il pourra suivre, pas à pas, le progrès et la marche de ses idées dès la naissance et pendant le cours de cette révolution qui lui est due, la plus logique et la plus profonde que la philosophie naturelle ait jamais éprouvée. Il lui sera permis d'admirer les lumières répandues par le génie de Lavoisier sur toutes les questions qui ont été agitées de son temps dans le domaine des sciences et de leurs modernes applications au bien être des peuples. Il apprendra enfin combien ce grand homme, que son amour pour la science et sa modération éloignaient des affaires et des responsabilités publiques, était prodigue, néanmoins, de ses veilles, de son savoir, de ses inspirations, de sa fortune, et peu soucieux du soin de sa vie, lorsqu'il s'agissait, pendant la paix, d'éclairer le gouvernement de son pays sur les intérêts de la France, ou de lui assurer la supériorité des armes pendant la guerre.

« Dans la première partie de sa carrière, Lavoisier, par une puissante analyse, s'élevait de la notion des phénomènes les plus communs, à la connaissance de leur cause et éclairait d'une vive lumière la nature, les affections et les réactions des agents les plus familiers à l'homme. Pendant ses dernières heures, par une synthèse plus puissante peut-être, il tirait comme conséquences des principes éternels qu'il avait formulés, la plupart des méthodes que ses successeurs ont trouvées et des lois qu'ils ont découvertes. Ces problèmes qu'ils tentaient d'approfondir avaient été résolus, ils l'ignoraient, un demi-siècle auparavant par l'illustre victime. Le temps seul lui avait manqué pour révéler au monde les conceptions suprêmes de son génie, et pour lui apprendre que celui qui avait expliqué le passé des sciences de la nature en logicien infaillible, en avait souvent prévu l'avenir en prophète inspiré.

« Le devoir de réunir et de comparer des matériaux qui, tous les jours encore, parviennent à l'éditeur, ne lui permet pas de livrer au public la Notice historique sur la vie et les travaux de Lavoisier qu'il a préparée. Elle n'est pas nécessaire pour apprendre au lecteur de ses Œuvres qu'il vécut comme un sage et qu'il mourut comme un martyr, après avoir rempli de sa gloire le monde civilisé, dont le respect et la reconnaissance croîtront sans cesse avec les années écoulées. »

— MM. Milne Edwards et Lartet déposent sur le bureau de l'Académie une note relative à des fouilles faites en leur présence par M. de Lastic dans la caverne de Bruniquel, près Montauban. Parmi les ob-

Digitized by Google

jets trouvés dans le sol de cette grotte naturelle, ils citent particulièrement un os sculpté qui leur paraît démontrer la coexistence de l'homme et des rennes dans cette partie de la France à l'époque dite âge de pierre.

— M. Rayer présente au nom de M. Auguste Olivier une note relative à la présence de l'albumine dans les urines, dans les cas d'empoisonnement saturnin ou par les sels de plomb.

— M. Élie de Beaumont dépose, à la fin de la séance, une note de M. Béchamp relative à l'action de l'oxygène sur les vins. F. Moigno.

HYGIÈNE PUBLIQUE

De la production, de la conservation et du commerce des viandes de la Plata, au point de vue de l'amélioration du régime alimentaire en Europe, par le docteur B. Schnepp.

DEUXIÈME PARTIE.

I. HISTORIQUE. — QUALITÉS DE LA VIANDE. — Il a fallu que le petit troupeau de neuf bêtes à cornes, implanté dans la colonie espagnole de la Plata, s'y acclimatât facilement et vite, puisque nous voyons qu'au commencement du dix-huitième siècle, les voyageurs trouvent déjà, dans certaines réductions des jésuites, des centaines de mille têtes de bétail. Alors même, l'abondance était tellement grande, qu'un bœuf, dans l'Entre-Rios ou la Mésopotamie Argentine, se payait un réal, c'est-à-dire moins d'un franc. Dans la mission de Yapeyu, où les franciscains employaient sept mille Indiens Guaranis, on abattait, pour leur nourriture, tous les jours, quarante bœufs ; on estime qu'à cette époque cinq cent mille animaux de l'espèce bovine étaient élevés dans cette seule réduction. Quoique ces populations ne se nourrissent que de viandes, on abat encore aujourd'hui un grand nombre d'animaux rien que pour la peau, qui, à l'intérieur, sert à peu près à tous les usages de la vie ; mais celle-ci forme un des articles les plus importants pour l'exportation. Ainsi, d'Azara nous apprend que, de son temps déjà, la vice-royauté de Buénos-Ayres envoyait, chaque année, un million de peaux ou de cuirs en Espagne ; et, en outre, dit-il, les troupeaux servent à tous les besoins des habitants du pays. Les chevaux et les moutons n'étaient probablement pas moins abondants, puisque nous voyons ces animaux servir parfois à chauffer les fours à briques dans les pampas de Buénos-Ayres, où le bois manque complétement.

Digitized by Google

Cette industrie ne jouit cependant pas d'une prospérité qui est croissante d'une manière continue; il arrive des périodes de sécheresse qui, en été, brûlent les pâturages et les détruisent jusque dans leurs racines; en hiver, alors, on voit les animaux errer dans ces plaines immenses, sans trouver d'aliments et sans pouvoir s'abreuver, et des troupeaux entiers périssent de faim et de soif. Les pertes sont plus considérables encore quand deux années de sécheresse se suivent. Les animaux qui ont beaucoup souffert ne se remettent pas tous quand les pâturages reverdissent; un grand nombre restent chétifs, misérables et inféconds. Il faut trois ou quatre années, toute une nouvelle génération, pour réparer ces pertes. De là aussi le prix plus élevé du bétail. Mais il est un fléau non moins grave, non moins ruineux, et assez commun dans ces contrées sud-américaines, depuis les premières années de ce siècle, depuis les guerres de l'indépendance; ce sont les troubles, les révolutions, les désordres continuels, le règne de l'anarchie, qui s'est implanté, depuis lors, sur les rives de la Plata. La haine des partis, les rivalités jalouses entre les villes et les provinces insurgent sans cesse les uns contre les autres, dévastent les campagnes, ruinent les fortunes et détruisent, pour plusieurs années, l'industrie pastorale et le commerce qui en dépend.

Déjà la république de l'Uruguay commençait à réparer les désastres causés par un nouveau siége de Troie, par ce mémorable siége de Montévideo, qui dura neuf ans; le calme et la paix, rétablis depuis 1854, appelaient les émigrants européens dans le pays; les campagnes se peuplaient de troupeaux; l'industrie reprenait son essor, et les échanges avec les autres parties du monde se poursuivaient avec activité, quand, au commencement de l'année 1863, la guerre civile s'est rallumée tout à coup. Dans ces luttes, les intérêts les plus sacrés se trouvent compromis; les partis ne respectent nulle propriété ; les chevaux sont ramassés dans les fermes comme contribution de guerre; les belligérants et les brigands, qui se joignent à eux par l'appât du pillage et du vol, s'établissent dans les estancias, et s'y maintiennent tant qu'ils trouvent des vivres, et que les pâturages suffisent pour leurs chevaux. Ainsi les assaillants et les défenseurs de l'ordre établi se nourrissent de la viande des troupeaux, et, le plus souvent aussi, ils vendent à leur profit les peaux des animaux. Combien de fois n'ai-je pas entendu les gens paisibles et honnêtes appeler, de leurs vœux les plus ardents, l'intervention d'une puissance européenne pour les mettre à l'abri contre l'anarchie et la guerre civile!

Malgré toutes ces causes de perturbation sociale, et l'immense découragement qu'elles laissent après elles, l'industrie pastorale de

Digitized by Google

la Plata se relève toujours, et cela avec une activité étonnante; c'est qu'elle est douée d'une grande vitalité, et qu'elle possède tous les éléments de prospérité. Il y a peu de pays qui, sous ce rapport, soient aussi bien dotés par la nature[1]

A mesure que la multiplication du bétail, dans le cours du siècle dernier, dépassait les besoins de la population, on voyait sa valeur diminuer et descendre même au point de ne plus représenter, parfois, que celle de la peau de l'animal. Le cuir formait alors à peu près le seul article de commerce de ce pays. Il n'existait pas encore de débouchés sérieux pour sa viande, qui était d'autant plus dépréciée. Elle est cependant de bonne qualité : sa fibre est fine, tendre, succulente et agréable, quoiqu'elle ait un certain goût de venaison, que je ne peux autrement définir qu'en disant qu'il exagère l'odeur de notre bœuf domestique. C'est du reste un goût auquel on s'habitue facilement. Cette viande donne un bouillon pâle, limpide et très-aromatique; son odeur et sa saveur sont très-agréables, et rappellent un peu le goût de notre bouillon de poule. On prétend, et avec raison, selon moi, que la viande de ces animaux, rôtie avec la peau, est le mets le plus délicieux qu'on puisse manger. Et c'est cet excellent aliment qu'on abandonnait autrefois aux animaux immondes et aux oiseaux de proie, et qu'on perd encore aujourd'hui dans quelques-unes de ces régions sud-américaines !

II. Dessiccation a l'air et sans sel. — Carne seca ou dulce. — Le procédé de conservation des viandes le plus anciennement répandu dans les contrées sud-américaines, et que les Espagnols ont peut-être déjà trouvé en usage parmi les Indiens, pour conserver le produit de leurs chasses, consistait à couper la viande en lanières minces et longues, à les exposer au soleil et aux courants d'air, jusqu'à ce qu'elles fussent parfaitement sèches; la viande se conservait ainsi des mois entiers dans l'intérieur des ranchos, et cela sans le secours d'aucune substance étrangère, sans l'emploi même du sel. Ainsi préparée, la viande s'appelait *carne seca* ou *carne dulce*. D'Azara nous apprend que, lors de son voyage en Amérique, pour traverser les pays de l'intérieur, où le bétail manquait, on faisait

[1] Les renseignements officieux que je viens de recevoir de notre représentant auprès des principautés moldo-valaques, M. Tillos, et ceux qui me sont arrivés, d'autre part, du gérant du consulat de France à Galatz, M. Bastaing, m'apprennent que ces contrées possèdent des troupeaux tellement nombreux qu'elles peuvent livrer au commerce de la boucherie, chaque année, environ 500,000 animaux de l'espèce bovine, et plus d'un million de moutons et de chèvres. D'un autre côté, mon ami M. J. Schefer, consul à Trébizonde, m'informe également que cette partie de l'Asie Mineure, et principalement le Kurdistan, sont remplis de troupeaux de bétail, et qu'on en exporte, tous les ans, près de 200,000 animaux. Les richesses des provinces danubiennes profitent à l'Autriche, mais celles de l'Asie Mineure sont encore méconnues.

Digitized by Google

d'avance une provision de viande de vache que l'on coupait par petits morceaux de la grosseur du doigt et fort longs. On les faisait sécher au soleil et on en chargeait les chevaux. On la mangeait rôtie avec des broches de bois. Cet usage existe encore dans les provinces de l'intérieur et en Paraguay, quand il s'agit de faire des réserves pour la saison des pluies, mais seulement dans les familles aisées. J'en ai mangé dans un village des environs de l'Assomption, chez un brave curé de campagne, qui voulait ainsi reconnaître les conseils que je donnais aux malades de sa paroisse. Les lanières de viande coupées en petits fragments cubiques de la grosseur d'une noix, et rôties, sont d'une dureté telle qu'il faut de bonnes dents pour les entamer; elles ne sont pas salées et elles n'ont pas de goût; mais, bouillies avec des légumes, elles communiquent à ceux-ci une saveur assez agréable, et un goût qui rappelle un peu le lard vieux; mais après la cuisson, la fibre musculaire elle-même ne conserve plus ni goût ni saveur.

Au Chili et dans quelques provinces du Brésil, la viande séchée est pulvérisée grossièrement, et c'est à cet état qu'on la fait cuire avec la farine de manioc.

Cette manière de conserver la viande, en la desséchant par petits fragments, paraît être un moyen propre aux pays chauds où il y a abondance de bétail; car j'ai appris, en Égypte, par des voyageurs qui avaient pénétré jusqu'en Abyssinie, que le même procédé était encore usité dans ce dernier pays. Il est un fait d'ailleurs que j'ai vérifié dans les contrées sud-américaines; c'est que la viande fraîche peut rester plusieurs jours, des semaines entières, exposée au grand air, sans se décomposer, sans se corrompre. J'ai vu, chez un boucher de Montévideo, un quartier de génisse qui est resté pendu à un arbre du jardin pendant 18 jours; on en coupait tous les jours un morceau, pour les besoins du ménage, et, le dernier jour, la viande ne paraissait pas moins fraîche que le premier, mais elle était infiniment plus tendre. C'était en été, et le temps était toujours sec. Cependant je n'ai pas été moins frappé de voir, pendant mon voyage sur le Parana et le Paraguay, que les quartiers de bœufs frais, pendus sur le pont et exposés, jours et nuits, aux alternatives de chaleurs tropicales, d'air lourd, humide, et de pluies chaudes, influences que nous sommes habitués à considérer comme essentiellement favorables à la décomposition des matières organiques, eh bien, cette viande se conservait fraîche, pendant cinq à six jours, et je la trouvais aussi bonne en arrivant à l'Assomption qu'en partant de Buenos-Ayres. Ne serait-on pas tenté de croire, devant des faits de cette nature, que les conditions atmosphériques, climatériques de ces pays chauds, de ces ré-

Digitized by Google

gions tropicales agissent sur les substances organiques d'une manière différente que dans notre zone tempérée?

La dessiccation de la viande à l'air libre est certes un excellent moyen de conservation, puisqu'elle n'enlève à cet aliment qu'une certaine proportion d'eau, par une lente évaporation, sans le secours d'aucun agent chimique ou mécanique; mais, dans cet état, la viande ne peut résister que pendant un temps limité à l'action décomposante du milieu ambiant; elle exige des soins minutieux et elle doit être consommée sur place, ou du moins elle ne pourrait être expédiée à de grandes distances. C'est cependant la voie naturelle, la plus simple, la plus économique à tenter, en présence de ressources prodigieuses et presque stériles. C'est elle qui, par des modifications et combinaisons variées, a conduit à une industrie toute nouvelle dans ces pays, je dirai même particulière à la Plata; je veux parler des *saladeros*. Ces établissements se sont fondés, en effet, dans le but de tirer le meilleur parti possible des troupeaux de bétail qui encombrent le pays, en préparant les peaux, la graisse et la viande de ces animaux, pour les convertir en autant d'articles de commerce.

III. Saladeros. — L'industrie des *saladeros* ou saladères occupe de beaucoup le premier rang de toutes celles des contrées sud-américaines, sous le rapport de son importance immédiate, par les grands capitaux qui y sont consacrés, par les ressources qu'elle offre à une population ouvrière nombreuse, comme au point de vue des relations commerciales et sociales de ces pays avec les autres parties du monde. Elle est née et elle devait naître d'une production exubérante qui, n'étant pas transformée, restait stérile ou infructueuse; elle avait donc à donner de la valeur, une valeur commerciale, à des produits nouveaux pour ces pays. La solution pratique de ce problème exige, d'une part, une économie de temps, de bras et de capitaux, et, d'autre part, des débouchés vastes et assurés, toutes conditions qui laissent encore beaucoup à désirer, comme cela ressort de ce qui suit.

Considérés en eux-mêmes, les saladères méritent d'être étudiés quant à leur organisation, à leurs opérations et à leur rendement.

1. *Organisation des saladères.* — Certaines conditions président au choix de l'emplacement dans la création d'un saladère. L'expérience a démontré que ces établissements, à cause de leurs relations nombreuses avec l'étranger, et des difficultés, si ce n'est de l'impossibilité de communications suivies, rapides et sûres avec l'intérieur des continents, ne peuvent se fonder que sur les bords de la mer ou sur les rives des grands cours d'eau accessibles aux gros bâtiments du commerce; mais, d'un autre côté, ils ne doivent cependant pas être

Digitized by Google

trop éloignés, pour des raisons que j'indiquerai ci-après, des estances ou des pâturages où vit le bétail. Ces dernières considérations sont souvent un peu trop sacrifiées. Sur les vingt-sept saladères de la république orientale de l'Uruguay, onze se trouvent dans le port même de Montévideo ou tout près ; mais il y en a beaucoup sur les rives de l'Uruguay et du Parana.

Le travail étant absolument le même dans tous les saladères, on y rencontre les mêmes dispositions : des *corrales*, trois enceintes successives, entourées de hautes et solides palissades, qui s'ouvrent l'une dans l'autre, et qui vont en diminuant de grandeur, depuis la première jusqu'à la dernière; des hangars, où se font l'abatage et le dépeçage des animaux, la préparation des peaux et la fonte des graisses; il y a enfin un terrain bien exposé au soleil et balayé par les vents où se fait la dessiccation de la viande.

2. *Opérations des saladeros.* — L'industrie des saladères n'est praticable que pendant la saison chaude et principalement pendant le temps sec. Ainsi le travail n'y commence qu'à l'époque du printemps, en octobre, dans les établissements de l'intérieur et de Montévideo, et seulement plus tard à Buenos-Ayres, qui est plus humide; il se prolonge jusqu'en automne, jamais au delà du mois de mai. Tout cela est d'ailleurs soumis aux conditions spéciales du climat, à l'abondance du bétail, à la tranquillité du pays et aux engagements contractés avec le commerce étranger.

a). *Abatage.* — Puisqu'il est constant, en dehors des fléaux dont j'ai parlé, que les troupeaux de gros bétail se doublent tous les trois ans, l'intérêt des fermiers exige que les animaux qui ont atteint l'âge de 3 ans soient livrés aux abattoirs. Ceux-ci sont rarement plus âgés, mais il arrive quelquefois qu'on les sacrifie même auparavant. Les vaches cependant sont toujours moins jeunes.

Ces animaux sont expédiés sur pied dans les saladères; ils viennent ainsi de 40, de 60 et même de 100 lieues et plus parfois. On préfère ceux qui viennent de très-loin, qui sont restés 10 ou 12 jours en route, à ceux qui n'ont marché que 2 ou 3 jours, parce qu'on sait que ceux-ci sont encore tout égarés, excités, surexcités et fatigués des courses auxquelles ils se livrent les premiers jours, quand ils arrivent à l'abattoir; tandis que les autres ont eu le temps de s'habituer au voyage, qu'ils ont dû se reposer tous les soirs dans d'autres pâturages, qu'ils ont mangé et bu tous les jours. On sait d'ailleurs que les troupeaux se laissent conduire en bon ordre, dès le troisième ou le quatrième jour; ceux-ci arrivent donc au saladère dans un état calme et sans trop grande fatigue. Ces troupeaux, à cause de la difficulté de leur conduite, ne se composent que de 4 à 600 animaux,

Digitized by Google

rarement il y en a de 800 et de 1 000, parce qu'on ne tue que fort rarement un nombre aussi considérable, par jour, dans un saladère.

En arrivant dans les saladères, le bétail est enfermé dans les corrales et, dès lors, il n'a plus rien à manger; seulement quand, par des circonstances quelconques, et on cherche à les éviter le plus qu'on peut, il n'est pas sacrifié dans les 12 heures, on le laisse ressortir pour le faire boire; car on sait parfaitement qu'une troupe d'animaux qui reste exposée, pendant une journée, aux fortes chaleurs de la saison, perd considérablement en graisse, que, s'il souffre de la soif, il dépérit plus vite encore, et que la peau perd de son poids, en même temps qu'elle devient plus difficile à enlever. Aussi l'on évite avec soin de faire arriver des troupes trop nombreuses à la fois, pour ne plus avoir à les laisser sortir des corrales dès qu'elles y sont entrées et pour ne pas les y tenir plus de 12 heures. — J'insiste sur toutes ces particularités afin de faire ressortir les avantages qu'il y aurait d'établir les saladères dans le voisinage des estances, sans pour cela s'écarter des rivages accessibles à la navigation.

L'abatage dans les saladères commence, presque toujours, dès la pointe du jour. On fait passer les animaux, par petites troupes de 50 à 60, dans la dernière enceinte des corrales qui n'en peut guère contenir davantage. Un homme habile à manier le lazo jette celui-ci à l'un des animaux, et le saisit par les cornes ou le cou; à l'autre extrémité de cette corde sont attelés deux bœufs ou deux chevaux qui, à un signal donné, tirent et entraînent la victime, qui vient en bondissant, en écumant ou en roulant, arc-bouter sa tête contre une barre de bois, épaisse et transversale, qui ferme, comme une porte d'écluse, la partie la plus rétrécie du corrale. Au même moment, un ouvrier placé sur la barre lui enfonce dans la nuque un couteau effilé, et l'animal tombe comme foudroyé; ses membres s'agitent de quelques mouvements convulsifs, seuls signes de vie qu'il donne encore. On le détache et un petit char l'emporte. Cependant la main de l'ouvrier n'est pas toujours aussi sûre; celui-ci est parfois obligé de donner deux ou trois coups; il arrive aussi, et j'ai vu cela avec une certaine anxiété, que le couteau mal appliqué n'a pas atteint la moelle, et cependant l'animal est affaissé et étendu comme mort; mais dès qu'il se sent libre, emporté par le char, il se redresse et alors on entend des cris de tous côtés; chacun se sauve; l'animal, égaré, furieux, court devant lui, attaque tout ce qu'il rencontre; c'est une panique générale. Mais il y a toujours des hommes à cheval qui gardent le troupeau et qui parviennent promptement à lacer l'animal échappé.

L'abattage se fait par la section de la moelle allongée ou par une section très-voisine. Le char qui entraîne l'animal sous un hangar le dé-

Digitized by Google

pose sur un plan incliné, la tête en bas; aussitôt un ouvrier le saigne; mais, par suite de la section de la moelle allongée, l'action des organes se trouve paralysée, le sang s'écoule mal et avec peine. L'animal est dépouillé de sa peau, et, en moins de huit minutes, on n'en voit plus que le squelette, qui est porté avec les viscères dans la partie des bâtiments où l'on opère l'extraction de la graisse; la chair est coupée, par des ouvriers extrêmement adroits, en huit lames minces qui ont de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, mais qui ont 1 mètre ou 1 mètre 50 centimètres de longueur sur 40, 50 ou 60 centimètres de largeur. On expédie ainsi de 4 à 600 animaux par jour; il n'y a qu'un établissement près de Montévideo (et il appartient à une maison anglaise), dans lequel on tue quelquefois 1 000 animaux par jour.

b). *Préparation de la peau.* — Le principal article des saladères, au point de vue de la valeur, c'est la peau; aussi lui accorde-t-on les plus grands soins. Dans tous les saladères où le sel peut arriver à des prix assez modérés et en quantité suffisante, où l'on prépare les viandes, on sale également les peaux. Ce n'est que dans l'intérieur, sur le haut des rivières, dans les fermes isolées et dans le Paraguay, qu'on les sèche et qu'on les livre au commerce en cet état, après les avoir fait passer dans un bain très-faible d'arsenic. On préfère, en général, les cuirs frais ou salés. Ceux-ci s'obtiennent sans beaucoup de peine et de difficulté. Les peaux nettoyées sont plongées pendant 24 heures dans une forte saumure, quelquefois, en les sortant de cette solution saline, on les fait passer encore 24 heures dans une seconde saumure; puis on les étend entre des couches de sel, et on les laisse en tas pendant 10 jours au moins; après cela on les livre au commerce.

c). *Extraction de la graisse.* — Après la peau, la graisse est la partie la plus productive des animaux de la Plata. La valeur des corps gras est tellement appréciée dans ces pays américains, qu'on se garde bien, aujourd'hui, d'abandonner un animal, un cheval, un mouton, après lui avoir enlevé la peau, comme on le faisait encore, il n'y a pas un demi-siècle, sous prétexte qu'il n'y avait plus rien à en tirer. Mais je ne dois m'occuper quant à présent que du bétail, tel qu'il est traité dans les saladères.

Les cornes sont mises à part ainsi que les pieds, dont on extrait une huile qui a de nombreux usages dans l'industrie. Le reste du squelette de l'animal, les viscères et toutes les parties adipeuses sont portées dans une énorme cuve en bois qu'on appelle une *tyne;* quand celle-ci est pleine et hermétiquement fermée, on y fait arriver la vapeur d'un bouilleur, pendant 12 heures environ; à mesure que la graisse fond, elle s'écoule par un robinet placé à la partie inférieure de la tyne. Le résidu de cette opération présente l'aspect d'un magma

Digitized by Google

d'os dépouillés de leur graisse et même en grande partie de leurs principes organiques, de fibres charnues, sèches, de ligaments, de cartilages et d'une quantité variable de gélatine qui n'a pas été entraînée avec la graisse et l'eau. Ce magma est porté tout bouillant sous une presse qui en exprime encore une certaine proportion de graisse, puis il est mis en couches peu épaisses et abandonné au grand air, où il se refroidit et se sèche plus ou moins. Ce n'est pas un *caput mortuum*, mais bien une précieuse réserve de combustible, dans ce pays qui manque complétement de bois et de charbon. On s'en sert pour alimenter les foyers des générateurs de vapeur, dans les opérations successives. Cette combustion laisse après elle un résidu qui est une cendre d'os qui ne renferme pas moins de 70 pour 100 de phosphate de chaux. C'est à ce taux et sous cette forme que tous ces résidus de la Plata sont expédiés en Angleterre. Il n'en vient pas un seul chargement en France.

J'ai donné le conseil à quelques saladéristes, avant mon départ de ces contrées sud-américaines, de se servir de ces cendres, si riches en phosphate de chaux, pour utiliser le sang du million d'animaux qu'ils tuent; ce principe azoté par excellence est aujourd'hui complétement perdu. Il est certain qu'en mélangeant ces deux résidus, on obtiendrait un engrais précieux qui aurait une grande valeur pour notre agriculture. Mais je n'ai nul espoir d'avoir été compris. Du reste je n'ignore pas que tout, dans ces pays, se réduit, en dernière analyse, à la question de la main-d'œuvre, au prix de revient.

d) Préparation de la viande. — La partie charnue de l'espèce bovine qui, pour nous, constitue la partie noble de l'animal, n'a qu'une valeur relative dans la Plata. Rejetée et perdue comme substance alimentaire, dans la plupart des saladères de l'intérieur où le sel, qu'on est obligé de faire venir d'Espagne, ne peut pas arriver à cause des frais de transport, la chair du bétail n'est conservée en nature que dans les saladères du littoral de la république de l'Uruguay, de la Mésopotamie Argentine et de la province de Buenos-Ayres; et partout, dans ces établissements, elle est préparée de la même manière, d'après des procédés identiques.

Les huit lames de viande qui représentent la partie charnue d'un animal pèsent, en moyenne, de 150 à 200 kilogrammes; elles sont plongées, encore toutes chaudes, dans un bassin qui renferme de la saumure; elles y restent immergées à peine quelques secondes, et dans le but seulement d'être lavées et dépouillées d'une portion de sang qui imprègne les tissus; ensuite elles sont étalées par couches superposées, mais séparées les unes des autres par une couche de sel blanc; le produit d'une journée ne forme qu'une seule pile. De cette

Digitized by Google

façon les parties les plus inférieures se trouvent sous une pression assez sensible; il s'écoule de ces monceaux de viande une sérosité sanguinolente et salée qu'on recueille pour former de la saumure. Après 24 heures, la pile est retournée et salée de nouveau, les lames qui étaient supérieures sont maintenant inférieures et se trouvent pressées à leur tour. Le liquide s'écoule en moins grande quantité et il est moins coloré, pendant ce second jour. Le lendemain la viande est retirée de cette salaison, secouée de manière à ce que le sel même n'y reste pas adhérent, empilée au grand air et chargée de poids. Elle reste plusieurs jours sous l'action de cette légère pression qui n'en fait plus suinter qu'une faible proportion d'eau salée.

Mais quelques saladéristes, qui abattent un plus grand nombre d'animaux, qui en tuent de 60 à 80,000 pendant la saison chaude, empilent les viandes, dès le second jour, sous une énorme presse et en expriment ainsi, pendant plusieurs jours de suite, le plus d'eau possible. Ces hommes, guidés purement par la pratique, ont reconnu que les viandes ainsi traitées séchaient plus vite et plus régulièrement que celles soumises à la vieille méthode; nous verrons plus tard si leurs produits sont meilleurs et s'ils sont plus à rechercher sur les marchés.

Le plus ordinairement les viandes mises en pile restent ainsi pendant 3 ou 4 jours, jusqu'au moment où le temps est sec; alors on étend les lames sur des charpentes de bois disposées en galeries; on les laisse ainsi du matin au soir, mais on les rentre avant la nuit ou dès qu'on s'aperçoit que l'air devient humide; on les empile et on les presse fortement. Le lendemain et les jours suivants, si le temps est favorable, on les étend de nouveau jusqu'à ce qu'elles soient complétement sèches, ce qui, en été, arrive en 3 ou 4 jours par un vent sec et quand cette partie de l'établissement est bien située. D'ailleurs toutes les viandes n'ont pas besoin d'être exposées à l'action de l'air pendant la même durée; les grasses exigent plus de temps que les maigres, et celles qui doivent être exportées au loin ont besoin d'être plus séchées que celles qui sont destinées à une consommation plus immédiate.

Les caractères d'une viande bien préparée consistent en ce que celle-ci présente une couleur rouge sombre, en ce que les lames ne paraissent pas saupoudrées d'une poussière blanchâtre. La fibre charnue doit être dure comme du bois et raisonner sous le doigt qui la frappe; une lame mince, regardée par transparence, doit présenter une belle teinte vineuse; et, pressée entre les doigts, elle ne doit ni laisser suinter de liquide, ni dégager une odeur autre que celle de la viande qui se rapproche beaucoup de celle du jambon fumé. On peut

Digitized by Google

la manger ainsi crue; on croirait, en effet, manger du jambon fumé et salé, quoiqu'à cet état on ne sente pas trop l'excès de sel.

La viande de bœuf ainsi préparée est réduite, à peu près, au quart de son poids à l'état frais, et elle constitue ce qu'on appelle le *tasajo* ou *charqué*. Il ne serait pas plus rationnel de vouloir préparer des bouillons de bœuf avec le tasajo qu'il ne serait possible d'en faire avec le lard salé et fumé. Quoique provenant du bœuf, cette viande séchée n'est consommée, en général, qu'avec des légumes, surtout avec des haricots secs, ou sous forme de rôti; elle communique aux légumes avec lesquels on la cuit une saveur très-agréable et très-appétissante; mais la fibre charnue se dépouille ainsi de presque toute sa saveur, il semble alors en la mâchant qu'on a de l'étoupe sous les dents; rôtie, elle a plus de saveur, mais, à cet état, elle est dure et difficile à mastiquer. Bouilli avec du bœuf frais et des légumes, le tasajo donne à cette préparation culinaire le goût de ce que nous appelons une soupe aux choux, faite avec une certaine proportion de lard; mais encore après cette cuisson la fibre charnue n'a presque plus de saveur.

e). *Préparation des langues de bœuf.* — Avant de quitter l'industrie des saladères, je tiens à signaler une préparation assez bien faite des langues de bœuf qu'on expédie à l'étranger, déjà dans une certaine proportion. Les langues du bétail de la Plata sont beaucoup plus petites que celles de notre bœuf domestique, en Europe; elles sont souvent mal coupées. Néanmoins ces langues sont conservées en saumure ou simplement entre des couches de sel, après avoir été dépouillées de leur épaisse couche épithéliale, et elles sont livrées au commerce en cet état ou bien elles sont séchées; mais rarement on prend la peine de les fumer. On exporte une grande quantité de langues séchées au Chili; ainsi préparées, elles sont moins succulentes et moins agréables qu'à l'état frais, conservées simplement dans le sel. D'ailleurs chaque saladériste possède un procédé distinct, sous quelques rapports, pour la préparation des langues. On en expédie aussi, depuis quelques années, en Angleterre et au Portugal, à raison de 4 fr. la douzaine.

3. *Piles de viandes formées en hiver.* — S'il est vrai que les grands travaux sont, en général, suspendus dans les saladères pendant la saison des pluies et pendant l'hiver, je dois rappeler cependant qu'on profite de cette saison humide non-seulement pour sacrifier les juments, dont on retire la peau et la graisse, mais encore pour immoler le bétail de mauvaise race, ou celui qui est en trop grande abondance, ou les vaches grasses qui ne portent pas. Dans ce cas, il arrive qu'on ne recherche parfois que la peau et la graisse; mais cependant on sauve encore souvent la viande, quoiqu'on ne puisse pas la sécher. Pour cela, dès le troisième jour, quand elle est bien impré-

Digitized by Google

gnée de sel, la viande est empilée en plein air, absolument comme nos meules de foin ; on construit ainsi de véritables tours rondes dont on couvre le sommet d'une forte et épaisse couche de sel, on l'enveloppe d'une grosse toile à voile et on charge la pile de poids lourds. La viande reste ainsi exposée, pendant toute la saison d'hiver, aux pluies, aux vents, au froid, au chaud, et à l'humidité ; au printemps, en octobre, on la découvre, on enlève une légère couche sur la périphérie de la meule et on trouve, en général, la viande fraîche et rose. Alors on la livre au commerce ou bien on la sèche d'abord. En général, les viandes provenant des piles d'hiver sont expédiées, aussitôt qu'elles sont découvertes, dans les parties les plus voisines du Brésil, pour être consommées au plus vite. Elles se vendent à un prix inférieur à celui du tasajo ; très-souvent des chargements entiers de ces viandes se perdent complétement, et, quand ils arrivent au port de destination, il faut les jeter à la mer. Il en est de même, bien des fois aussi de la viande séchée. Elle est refusée surtout à la Havane, parce qu'elle ne parvient souvent à cette distance qu'en mauvais état, et même complétement gâtée. Ces causes nombreuses d'insuccès découragent bien des saleurs de viande, qui alors se bornent à en extraire la graisse, et qui jettent la fibre à l'eau ou s'en servent comme combustible.

4. *Rendement moyen d'un saladère.*—Cette manière de procéder, que nous condamnons comme étant barbare, se comprend cependant assez bien quand, en se plaçant au point de vue de l'homme d'affaires, on compare entre eux les prix de revient dans un saladère et le produit de la vente des articles qu'on y prépare. Dans tous ces établissements on calcule le rendement d'après des moyennes, qui ne varient que fort peu d'une année à l'autre ; celles que j'ai trouvées dans un grand nombre de saladères de Buenos-Ayres et de Montévideo, pour ces cinq dernières années, m'ont donné les résultats suivants, pour un animal :

DÉPENSES.	
Acquisition d'un animal, 6 piastres, soit . .	32 fr.
Frais généraux, main-d'œuvre.	7
Sel, 35 kilogr. par animal.	1,50
Total.	40,50
RECETTES.	
Peau	20 fr.
Graisse	12
Viande (50 kilogr.)	11
La langue	0,40
Cendres, os, cornes, sabots.	2
Total.	45,40

C'est ainsi que les bénéfices d'un saladère sont considérés comme

Digitized by Google

très-satisfaisants, quand ils s'élèvent à près de 5 francs par animal abattu; car le plus petit de ces établissements tue, en moyenne, 30 000 animaux, par saison ou par an; il y en a beaucoup où ce chiffre atteint 60 000; quelques-uns en abattent jusqu'à 80 000.

Cette comparaison fait ressortir deux choses capitales : c'est que cette industrie ne peut exister qu'à la condition d'abattre un grand nombre d'animaux ; c'est que, en second lieu, le prix de la viande, ainsi préparée et conservée, n'est nullement en rapport avec la valeur réelle de cet aliment. Il y a donc souvent intérêt pour les saladéristes à sacrifier la viande, et cela surtout quand les animaux sont gras, quand la main-d'œuvre fait défaut, comme cela arrive presque toujours. En effet, la quantité de graisse retenue dans la viande peut s'estimer à une valeur moyenne de 4 francs, les frais de main-d'œuvre pour la salaison et la dessiccation à 3 francs 50 centimes, et le prix du sel employé à 1 franc : total des dépenses, 8 francs 50 centimes, pour obtenir 50 kilogrammes de tasajo, qui bien souvent ne peuvent pas être placés même à ce prix. Je ne parle pas des chances nombreuses que court le saladériste de voir cette denrée alimentaire se perdre, se corrompre et enfin être refusée au lieu de destination.

5. *Amélioration à introduire dans la préparation de la viande des saladères.* — Je ne pense pas que les viandes salées et séchées de la Plata puissent, dans les conditions ordinaires du tasajo, avoir quelques chances d'être acceptées sur les marchés de l'Europe, même livrées au prix minimum de 40 centimes le kilogramme. Pour que cette industrie sorte du cercle vicieux dans lequel elle tourne, il faut qu'elle commence par accorder plus de soins à la préparation des viandes : les animaux doivent être mieux saignés et dans un état plus calme; la viande alors n'aura pas besoin d'être lavée et de passer dans une saumure; elle renferme déjà une assez forte proportion d'eau. Il faut éviter de presser la viande, pendant qu'elle subit l'influence du sel, parce que le liquide qu'on en exprime n'est pas de l'eau salée seulement, c'est, suivant l'expression de M. Liebig, le bouillon même de la viande, avec toutes ses parties constitutives organiques et inorganiques. Une pression modérée et graduée n'est utile que plus tard, pour accélérer et régulariser la dessiccation. Si ces préceptes étaient observés, on obtiendrait une viande encore assez riche en principes alibiles pour être un excellent aliment, quoique, d'après le savant chimiste que je viens de citer, cette substance perde un tiers de son action nutritive, quand elle est complétement imprégnée de sel. Mais il ne faut pas oublier que, à égalité de poids, la viande salée et séchée l'emporterait même, sous ce rapport, sur la viande fraîche, puisqu'un kilogramme de la première représente 4 kilogrammes de la seconde.

Digitized by Google

Il est d'autres précautions encore dont on ne tient pas assez compte, dans la recherche de la solution du problème social qui m'occupe, c'est de l'enveloppement, de l'emballage et du mode de transport de ces viandes. Il y a une grande différence entre la préparation des viandes qui sont destinées à être consommées sur place ou à peu près, et celles qui doivent franchir des zones de chaud et de froid. Les unes se conservent par une préparation, je dirais presque quelconque, et c'est là une des causes principales de l'illusion que tous les inventeurs de l'ancien et du nouveau monde se font sur le mérite de leurs procédés de conservation; les autres, celles qui doivent voyager, réclament, en outre de leur préparation première, des moyens puissants et toujours efficaces, pour les préserver contre l'action altérante des milieux qu'elles traversent. J'ai vu dans la Plata des viandes en parfait état, après des mois et même après un an de préparation; tandis que, expédiées de Buenos-Ayres et de Montévideo, des viandes conservées dans des conditions identiques ont été trouvées gâtées, corrompues, à leur arrivée en France au ministère du commerce, même après trois mois de préparation.

IV. Commerce de la viande salée et séchée. — Les viandes de la Plata ainsi préparées n'ont encore trouvé, jusqu'à ce jour, que deux débouchés, les marchés du Brésil et ceux de la Havane. Voici, d'après les relevés de la douane de Buenos-Ayres et de Montévideo, quelle est la quantité (en quintaux) de tasajo exportée de la Plata, pendant les cinq dernières années :

ANNÉES.	AU BRÉSIL.	A LA HAVANE.	TOTAUX.
1859	399 700	610 900	1 010 600
1860	492 717	619 605	1 112 322
1861	526 994	446 210	973 204
1862	603 905	657 575	1 261 480
1863	800 740	450 000	1 250 740

Ce qui donne pour moyenne annuelle 1 117 670 quintaux ou environ 56 millions de kilogrammes [1].

Comme on admet qu'un animal ne fournit qu'un quintal, ou 50 kilogrammes de tasajo, il s'ensuit que cette exportation a nécessité qu'on tuât en moyenne, pendant les cinq dernières années, plus de 1 200 000 animaux par an, dans les seuls saladères du littoral. En ajoutant à ce chiffre la quantité assez considérable d'animaux tués

[1] Les viandes les mieux préparées, et surtout celles de Montévideo et de l'Uruguay en général, se vendent en moyenne à raison de 2 piastres le quintal, soit 11 fr. les 50 kilogr., ou 0 fr. 22 cent. le kilogr. Celles de Buenos-Ayres et de l'Entre-Rios se placent moins bien et plus difficilement. Les plus sèches vont à la Havane et les plus grasses au Brésil; mais les unes et les autres sont destinées à l'alimentation des nègres, quoique, dans ces colonies, la population blanche se nourrisse également de tasajo.

Digitized by Google

dans les saladères où la viande passe dans la tyne, pour l'extraction de la graisse, et où elle est complétement perdue comme substance alimentaire, en tenant également compte de la consommation de viande, qui est à peu près l'aliment exclusif dans ces pays, il est permis d'admettre que les fermes ou estances livrent annuellement plus de un million et demi de têtes de bétail; et, comme il est d'usage pour les fermiers de ne se défaire, chaque année, que du dixième de leurs troupeaux, je me trouve amené à constater, comme je l'ai annoncé plus haut, que les contrées du littoral de la Plata nourrissent dans leurs pâturages au moins 15 millions d'animaux appartenant à l'espèce bovine.

V. Procédés divers préconisés pour la conservation des viandes de la Plata. — La situation si pénible du commerce des viandes de la Plata est sentie et comprise dans tous ces pays; les efforts les plus louables, pour y remédier, sont tentés non-seulement dans les grands établissements des saladères, mais encore par des sociétés industrielles et par des comités placés sous la direction même des gouverneurs de provinces. Aussi ma mission a-t-elle été accueillie partout avec la plus vive sympathie; je serais heureux de pouvoir y répondre par quelques conseils utiles et pratiques, puisés dans mes observations personnelles.

Après avoir décrit l'industrie pastorale des estancias, après avoir exposé celle des saladeros, je crois être en droit de déclarer que l'introduction en Europe des viandes sud-américaines est un problème complexe dont la solution doit surtout satisfaire aux conditions suivantes : « Préparer les viandes sur place, à peu de frais, et les conserver en bon état jusqu'au lieu de destination, moyennant un enveloppement économique. » C'est pour cela que j'écarte aussitôt tous ces procédés coûteux, qui ont pour but de conserver les viandes hors du contact de l'air, tous les systèmes à manipulations nombreuses et délicates, et toutes les méthodes empruntées à la chimie. Celles-ci étant en général secrètes, et ne donnant pas de meilleurs résultats que les autres, je dois encore davantage m'abstenir d'en parler. Tous les autres moyens, mais ceux seulement qui ont été appliqués dans cette partie de l'Amérique, peuvent être ramenés à deux méthodes générales de préparation; celle qui procède par la voie sèche et celle qui, au contraire, opère par la voie humide.

1. *Procédés qui entrent dans la méthode par la voie sèche.* — Dans la première de ces méthodes rentrent la préparation de la *carne dulce* et celle du *tasajo*. J'y joindrai, plutôt comme un moyen de perfectionnement que comme un procédé distinct, le mode de sécher les viandes par la ventilation, imaginé par MM. Nin et Senorans, et

Digitized by Google

que j'ai vu fonctionner à Buenos-Ayres. Une idée sérieuse et très-importante y a cependant présidé, c'est celle de ne faire intervenir le sel que dans une très-faible proportion, seulement comme condiment, puisqu'on n'emploie que 2 kilog. 50 grammes par animal, c'est-à-dire pour 150 à 200 kilog. de viande. On employait une assez forte pression, dès le premier jour, pour faire écouler une portion d'eau; je pense que mes observations ont fait admettre une modification à cet égard. Les lames de viande sont ensuite étendues sur des châssis disposés horizontalement dans une grande pièce, dans laquelle on lance de l'air chaud; celui-ci doit être mis en mouvement par des espèces de moulinets formés d'axes verticaux, armés de larges ailes en tôle, qui sont mues par une petite machine à vapeur. L'idée est assez ingénieuse, mais l'application laissait encore beaucoup à désirer, quand j'ai visité cet établissement, surtout sous le rapport de l'efficacité de la ventilation, dont ces gens n'avaient aucune notion précise. Ils sèchent de cette façon de la viande et des langues de bœuf; celles-ci surtout sont assez recherchées au Chili, quoiqu'elles n'aient que peu de saveur après la cuisson. La viande séchée a la couleur du jambon fumé; elle est dure comme du cuir fortement tanné, mais trempée dans l'eau, pendant dix heures, elle reprend presque l'aspect de la viande fraîche. Elle donne un bouillon faible, peu aromatique, mais nullement désagréable, tandis que la fibre charnue est insipide comme de l'étoupe.

Cette viande, pour être transportée, doit être enfermée dans une double caisse en zinc et en bois. C'est ainsi que j'en ai envoyé des échantillons au ministère du commerce, où ils sont arrivés en assez bon état, après trois mois de préparation.

Il est à peine besoin d'ajouter que ce produit est d'un aspect peu séduisant, de qualité inférieure et d'un prix plus élevé que le simple tasajo; mais je ne doute pas cependant que de nouvelles tentatives dans cette voie ne puissent conduire à de meilleurs résultats.

Me souvenant de la description que M. Boussingault donne du tasajo préparé, dans une autre région de l'Amérique méridionale, en saupoudrant de farine de maïs la viande coupée en lanières, que l'on fait ensuite sécher au soleil, j'ai établi des expériencee semblables à Montévideo et à Buenos-Ayres. Après avoir fait couper la chair musculaire en lames minces, et les avoir fait saler très-légèrement, je les ai fait saupoudrer de farine de maïs et sécher, en les exposant au soleil pendant le jour, et en les pressant légèrement pendant la nuit. L'opération a duré huit jours, et la viande séchée ainsi présentait un bel aspect; la fibre charnue était d'un rouge sombre, d'une dureté très-grande. Quelques lames ont été roulées en forme de carottes de

Digitized by Google

tabac, mais, en quinze jours, elles étaient gâtées; d'autres, conservées en lames, se sont maintenues en assez bon état; on en a fait des soupes qui avaient un bon goût; et la viande, après la cuisson, était encore assez succulente et appétissante; rôtie ou grillée, elle était plus agréable. Ces résultats m'ont engagé à en expédier quelques échantillons en France, au ministère du commerce, où ils sont arrivés en assez bon état. Cependant la viande avait contracté un certain goût de moisi. Ces essais ont été faits dans une saison trop humide, à l'entrée de l'hiver, la farine de maïs n'était pas bien sèche, et la viande ne pouvait pas être exposée au grand air tous les jours, de là l'insuccès. Mais j'ai la ferme conviction que ce procédé convient parfaitement aux contrées chaudes où le sel manque et où le maïs est en abondance, comme dans les provinces argentines du centre et au Paraguay; le travail qu'il exige ne diffère pas de celui des saladères; le maïs n'est pas plus cher dans ces pays que le sel sur le littoral, et l'exportation de cette viande pourra se faire avec économie, dans de simples caisses en bois garnies ou non de paille de jonc sèche. Livrée sur les marchés de l'Europe, cette viande ne reviendrait pas à plus de 50 à 60 centimes le kilogramme.

2. *Moyens applicables à la conservation de la viande de mouton.* — L'encombrement de l'espèce ovine, qui existe déjà actuellement dans la Plata, et qui va en augmentant de jour en jour, m'a conduit à faire plusieurs expériences sur la conservation de la viande de mouton. J'ai eu recours à la dessiccation par la ventilation, et à la préparation par la farine de maïs; les résultats assez satisfaisants que j'ai obtenus engageront peut-être les industriels de ces pays à ne pas trop négliger une branche si sérieuse de leur industrie pastorale?

Quant aux injections que j'ai faites dans le système vasculaire d'un grand nombre de moutons, à l'aide de sels d'alumine et de plusieurs espèces de décoctions de substances riches en tannin, que j'ai tirées des forêts du Paraguay, je ne les rappelle que pour reconnaître, devant l'Académie, mes insuccès, dont d'autres expérimentateurs pourront profiter. Je suis cependant arrivé à conserver ainsi des moutons entiers, pendant vingt et un jours: la décomposition a toujours commencé par la peau, quoique je fusse cependant parvenu à neutraliser, en grande partie, l'action altérante de la laine en l'imbibant d'un lait de chaux épais.

3. *Procédés qui rentrent dans la méthode par la voie humide.* — Les procédés de conservation des viandes par la voie humide, qui ont été tentés dans la Plata, y sont en général très-peu pratiqués; ils consistent à plonger la viande dans une saumure plus ou moins concentrée

Digitized by Google

ou dans la graisse, ce qui exige l'emploi de tonneaux ou de barils. Or, comme il n'y a pas de bois dans ces pays, il faut y faire venir à grands frais, de l'Europe ou des États-Unis, les bois ou les barils tout faits, ce qui renchérit par trop le prix de cette denrée alimentaire, à supposer même que celle-ci arrive en Europe dans un état aussi satisfaisant que les viandes séchées. Les conditions seraient bien plus onéreuses encore si les saladéristes voulaient consentir à fournir la graisse, qui a plus de valeur que la viande, pour essayer de conserver celle-ci. N'ai-je pas insisté longuement sur leur tendance générale et fondée à sacrifier, au contraire, la chair musculaire de leur bétail pour augmenter son rendement en graisse? Aussi dois-je ajouter que de pareilles propositions, faites toujours par des étrangers qui ne sont pas suffisamment initiés aux ressources de ces pays, ne sont jamais accueillies par des hommes pratiques.

Malgré le prix de revient assez élevé qu'atteignent les viandes de la Plata conservées dans la saumure, la spéculation a voulu tenter ce moyen; et, en 1855, un chargement entier a été expédié de Buenos-Ayres à Marseille; mais les viandes étaient dans un état tel, qu'il a fallu les jeter dans la mer. Cette tentative malheureuse n'a pas suffi; elle a été renouvelée depuis; et, l'année dernière encore, on a envoyé au Havre des viandes en saumure concentrée, avec un excès de sel. J'ai moi-même reçu de ces échantillons de viandes de bœuf et de gigots de mouton; mais je dois déclarer qu'elles ont été repoussées sur les marchés, et que, soumises à la cuisson, après deux et même plusieurs jours d'immersion et de lavage dans l'eau, elles conservaient toujours un goût de sel qui les éloigne certainement de toute tentative de consommation.

VI. CONSERVATION DES VIANDES EN PILES. — RÉSULTATS OBTENUS PARMI LA POPULATION MANUFACTURIÈRE DE MULHOUSE. — AVENIR. — Cette énumération rapide, mais complète et sincère des tentatives faites, d'une part, pour donner une valeur plus grande à une substance alimentaire qui se perd, et, d'autre part, pour répandre celle-ci dans la consommation des peuples de l'Europe, n'est pas une constatation de résultats purement négatifs; elle prouve l'existence de progrès déjà réels dont notre hygiène alimentaire est appelée à profiter; elle fait connaître et apprécier les moyens mis en usage, et elle indique les perfectionnements à accomplir. C'est par ces considérations que je suis amené à parler, devant l'Académie, d'un procédé simple et économique qui m'a permis de conserver les viandes fraîches et roses, quoique un peu salées.

Ce qui m'a conduit à ce mode particulier, c'est l'observation de ces piles de viandes dont j'ai parlé plus haut, qu'on construit comme

Digitized by Google

des meules de foin dans quelques-uns des saladères de la Plata, qu'on laisse exposées aux injures du temps, pendant l'hiver, ou plutôt pendant cinq à six mois de pluie et de vents humides, et qu'on retrouve fraîches, roses et appétissantes au retour de la belle saison. J'ai donc fait abattre huit vaches, le 10 juin 1863, dans un saladère de Montévideo ; la viande, pesant 1 500 kilogrammes, a été coupée en lames minces; puis elle a été légèrement salée et disposée en pile, dans une caisse dont les planches ne joignaient que très-imparfaitement. J'ai fait couvrir la partie supérieure de cette pile d'une épaisse couche de sel ; mais l'expérience m'a démontré que c'est là une précaution inutile et simplement dispendieuse; j'y ai renoncé depuis.

Cette première caisse, expédiée de Montévideo, le 15 juin, sur un navire à voiles, *le Corneille*, est débarquée au Havre, le 19 août suivant. Une commission, composée de commerçants notables, de capitaines d'armement et du commandant du *Corneille*, constate le bon état et la fraîcheur de la viande ; elle goûte le bouillon qui en est fait, ainsi que la viande bouillie, et elle déclare, dans un procès-verbal rédigé séance tenante, que cette viande est fraîche et dans un parfait état de conservation [1]. C'est ainsi qu'elle s'est conservée à Pa-

[1] Je crois devoir reproduire ici les principaux passages de ce document : « Ce jourd'hui, 19 août 1863..... nous soussignés Alfred et Gustave Quesnel, Imhaus, négociants, de Lépine, représentant de la Compagnie transatlantique, Bailly, capitaine d'armement, Lubis, commandant du *Corneille*, domiciliés au Havre, etc..... nous nous sommes transportés dans les magasins de MM. Quesnel frères, à l'effet de constater l'état d'un échantillon de viande expédié de Montévideo par M. le docteur Schnepp, sur le trois-mâts *Corneille*, qui a quitté ce port le 15 juin dernier et qui est entré dans le bassin du Havre, le 12 de ce mois..... »

« Cet échantillon forme une masse de viande représentant un cube d'environ un mètre de côté ; il est contenu par des planches et des traverses de bois qui ne joignent pas, et qui laissent entre elles des écartements de plusieurs centimètres au niveau desquels la viande est complétement à nu. Le capitaine Lubis déclare que cette viande est restée en cet état sur le pont, pendant toute la traversée, exposée à la pluie, comme à la chaleur des zones tropicales et équatoriale, que, souvent, elle a été lavée par les vagues qui embarquaient et dont l'eau baignait parfois, plusieurs jours de suite, les parties inférieures. »

« Cette masse de viande, qui ne dégage aucune odeur désagréable, est découverte..... La viande se présente sous forme de grandes lames..... Elle a une consistance un peu plus ferme que la viande fraîche ; les fibres charnues sont d'un rouge vif en tout semblable à la couleur de la viande fraîche ; froissées entre les mains, ces fibres ne dégagent que l'odeur particulière à la viande dont elles ont également la résistance; la substance adipeuse a complétement l'aspect normal..... »

« Un morceau de cette viande, un kilogramme, est trempé pendant dix heures dans l'eau froide, puis il est cuit avec deux fois son poids d'eau. Cette viande donne un bouillon clair, limpide, d'une belle couleur jaune pâle, d'une odeur très-aromatique et d'une saveur aussi agréable que le meilleur bouillon de ménage; la viande bouillie offre la couleur rouge pâle du bouilli ordinaire, dégageant une odeur aromatique très-appétissante; sa saveur rappelle un peu la salaison en ce qu'elle tient de la saveur du jambon. »

« Nous certifions la présente déclaration conforme à la vérité, en foi de quoi nous l'avons signée. (Suivent les signatures.)

Digitized by Google

ris et à Mulhouse, où elle a été consommée dans les derniers jours du mois d'octobre, par conséquent, plus de quatre mois après sa préparation, et cela après avoir traversé les mers, après avoir voyagé en chemin de fer, du Havre à Paris, puis de cette ville à Mulhouse, après avoir été maniée et examinée plusieurs fois dans chacune de ces stations.

S. A. I. monseigneur le prince Napoléon, qui montre une sympathie si vive pour toutes les questions qui intéressent le bien-être de l'humanité, a désiré voir, au Havre déjà, ces viandes fraîches venant de la Plata. Le prince a goûté du bouillon fait avec ces conserves, et il l'a trouvé très-bon; quant à la viande bouillie, dont il a mangé un morceau, elle lui rappelait, disait-il, par le goût et la saveur, le bœuf fumé de Hambourg. Plus tard, quand cette caisse de viande s'est trouvée au ministère du commerce, où des commissions et le comité consultatif d'hygiène ont pu en apprécier le bon état de conservation et de fraîcheur, j'ai eu l'honneur d'en placer un spécimen sous les yeux de l'Empereur; et M. le colonel Favé, qui n'est pas seulement un aide de camp, mais encore un savant économiste, a été chargé de l'examiner et de l'apprécier. Toutefois, l'Empereur a voulu lui-même goûter le bouillon, et Sa Majesté l'a trouvé de bonne qualité. — Plus tard encore, et après que les derniers morceaux de cet échantillon de viandes furent consommés à Mulhouse, M. J. Dollfus, qui a accueilli avec le généreux enthousiasme du philanthrope cette nouvelle manne de la population ouvrière, m'écrit le 30 octobre et me dit : « C'est rôties qu'on préfère les viandes; cette manière de les accommoder est certainement la meilleure méthode. La viande est excellente ainsi, et a tout à fait le goût de notre bœuf rôti. — Tout le monde est d'accord là-dessus. Nous la donnons aussi cuite avec des légumes, etc... »

Je crois pouvoir dire que la question économique n'est pas moins sérieusement jugée par cette méthode si simple, que l'efficacité de la conservation. En effet, les viandes ont pu être livrées à la consommation de la population manufacturière de Mulhouse à raison de 30 centimes le demi-kilogramme; et la quantité que M. J. Dollfus, cet économiste pratique et généreux, a fait débiter dans le restaurant des cités ouvrières de cette ville a prouvé qu'on en pouvait faire de très-bons bouillons, dont la tasse se vendait 5 centimes; les portions de viande, de 125 à 150 grammes, avec des légumes, se payaient 15 centimes, ce qui, en y ajoutant pour 5 centimes de pain, permettait à l'ouvrier de faire un repas pour 25 centimes. Ainsi, une famille composée de quatre personnes trouve dans un demi-kilogramme de ces viandes, cuites avec des légumes, l'aliment substantiel, réparateur, plastique et comburant à la fois qui, affectant à chaque convive une part de 125 gr.

Digitized by Google

de viande, lui fournit au moins autant de principes nutritifs que 300 gr. de viande fraîche, et cela à raison de 8 centimes, c'est-à-dire au même prix que le pain !

C'est là encore une œuvre philanthropique, c'est à ce titre que l'homme honorable que je viens de citer s'y consacre avec d'autres manufacturiers français non moins généreux ; mais les meilleures intentions ne sont pas toujours les mieux accueillies, et, malgré ce premier succès, que je considère comme très-heureux, du momen où la spéculation s'en mêlerait, ce ne serait plus qu'une affaire de pur négoce qui serait étouffée dans son germe même. En effet, si les saladéristes de la Plata, qui sont si embarrassés de leurs viandes et qui sont impatients de leur trouver des débouchés, voulaient en encombrer nos marchés d'Europe, nos populations, qui ont des habitudes de régimes alimentaires qu'elles ne consentent pas à changer d'un jour à l'autre, malgré les avantages réels, matériels et immédiats qu'elles y trouveraient, se refuseraient tout d'abord à les accepter; cette denrée alimentaire, ainsi accumulée en grande proportion, serait discréditée, puis elle se détériorerait et finirait par se corrompre. Les spéculateurs y feraient des pertes, mais notre hygiène alimentaire en éprouverait surtout les conséquences les plus regrettables.

CONCLUSION. — De mes observations et des expériences que j'ai pratiquées au sujet de ces questions alimentaires, je crois pouvoir conclure :

Que les viandes de la Plata, dans leur état frais, sont de bonne qualité ;

Que, salées et séchées, ou simplement séchées sous forme de *tasajo* et de *carne seca*, elles ne seront jamais acceptées sur nos marchés, même quand elles pourront arriver en bon état en Europe ;

Que les préparations dans la saumure et dans la graisse ne peuvent être introduites dans la Plata, autant par des raisons d'économie que par leurs mauvais résultats ;

Que les viandes de la Plata légèrement salées et mises en piles, comme je l'ai fait, peuvent être expédiées fraîches ; qu'à cet état elles sont déjà acceptées, et qu'elles peuvent être livrées à la consommation au prix même du pain ;

Que, enfin, une pratique sage et patiente, habituant les populations de l'Europe à la consommation des viandes fraîches et salées, provenant de la Plata ou de tout autre point, contribuera puissamment à l'amélioration de notre hygiène alimentaire et à la solution du problème social de la vie à bon marché.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

E. GIRAUD.
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Laboratoire de chimie public et gratuit. — Nous sommes heureux d'annoncer une création nouvelle qui, nous n'en doutons pas, sera accueillie avec une grande satisfaction par tous les amis de la science et qui a déjà reçu la haute approbation et les encouragements de Son Excellence le ministre de l'instruction publique.

Jusqu'à présent la chimie n'avait donné lieu au Muséum qu'à un enseignement purement théorique. Sur la proposition de MM. Chevreul et Fremy, il est créé dans cet établissement national un laboratoire public et gratuit qui sera placé sous la surveillance et la direction des professeurs de chimie, et dans lequel les élèves pourront sanctionner par la pratique les connaissances théoriques qu'ils acquièrent dans les cours.

Les manipulations porteront principalement sur les applications de la chimie aux sciences naturelles et à l'agriculture.

Cette utile création ne pouvait être mieux placée que dans notre Muséum, qui offre déjà des ressources de travail si précieuses aux personnes qui cultivent les sciences naturelles.

Par sa gratuité, le laboratoire du Muséum présente un caractère libéral qui le place immédiatement au-dessus des établissements de même nature qui existent à l'étranger.

La direction des bâtiments civils, avec un empressement que l'on ne saurait trop louer, fait approprier en ce moment les locaux destinés aux manipulations.

Des chimistes et des industriels distingués, heureux de seconder le zèle désintéressé des professeurs, s'empressent d'offrir au nouveau laboratoire des instruments et des produits chimiques qui seront utiles aux manipulations des élèves.

L'ouverture du laboratoire public du Muséum ne peut donc être retardée par aucun obstacle et déjà des élèves nombreux sollicitent la faveur de leur admission.

Quant à nous, nous ne pouvons que faire les vœux les plus ardents pour la réussite d'une entreprise éminemment libérale, utile au pays et qui fait le plus grand honneur à l'administration du Muséum d'histoire naturelle. — Henri de Parville.

Histoire naturelle dans ses applications géographiques, historiques et industrielles par M. Paulin-Teulières. — On lit dans le *Moniteur universel* : « L'histoire naturelle est féconde en pensées religieuses, philosophiques, industrielles et artistiques, et si elle a le

Digitized by Google

privilége de descendre à la portée du jeune âge, elle peut s'élever et provoquer les méditations et les investigations des plus hautes intelligences.

« Mais, vis-à-vis de ceux auxquels il s'adresse, M. Teulières a su éviter toute prétention scientifique, et il a négligé des détails et des développements inutiles, qui ne font qu'embarrasser la mémoire et n'enseignent que peu de chose. L'auteur s'est contenté de donner des notions simples, usuelles et indispensables pour mieux faire apprécier ce qui s'offre à nos yeux, ce qui nous touche et ce qui nous sert.

« La terre n'est pas seulement un magnifique spectacle, c'est un domaine offert à l'industrie.

« D'une façon élémentaire, M. Teulières la suit dans toutes ses transformations. Il s'est surtout attaché à cette industrie domestique qui nous vêt, nous loge et nous nourrit, et qui met les richesses de la nature au service de nos besoins. Les enfants peuvent ainsi se rendre compte de ces ouvrages merveilleux de la nature et de l'art dont ils font usage chaque jour.

« M. Teulières fait pour les jeunes personnes un cours de connaissances usuelles, et il a, dans son livre, deux fois honoré du suffrage universitaire, résumé en quelque sorte ses excellentes leçons. »

Accidents dans les mines. — Il résulte d'un document officiel qui vient d'être publié en Angleterre par l'administration du service des mines que, pendant l'année 1862, il a péri dans les mines un bien plus grand nombre de personnes que pendant les années précédentes. Dans les houillères de la Grande-Bretagne, 1 135 personnes ont perdu la vie; dans les mines de fer, le chiffre n'est que de 705, chiffre encore très-élevé. En 1861, il n'avait péri dans les houillères que 943 personnes. Mais, l'année suivante, les grandes catastrophes devaient se multiplier comme à l'envi. C'est en 1862 que l'explosion de la mine de Cethyn causa la mort de 47 individus; que celle d'Edmund, près Barnsley, tua 59 personnes; que le sinistre de Hartley détermina la mort de 209 personnes. Ainsi, malgré les précautions prises dans les mines et qui, chaque jour, deviennent plus minutieuses, le nombre des morts est considérable et il est des années où il dépasse de beaucoup la moyenne ordinaire.

Nouveau pulvérisateur. — M. Galante a présenté à l'Académie impériale de médecine un nouveau pulvérisateur vraiment ingénieux. Cet appareil se compose d'une pompe foulante A qui condense l'air dans le réservoir E. Celui-ci est muni : 1° d'une soupape de sûreté F; 2° d'un tube recourbé D, par lequel s'échappe l'air dès que le robinet G est ouvert.

Digitized by Google

L'extrémité de ce tube recourbé est en rapport avec un petit orifice existant à la partie inférieure d'un vase en verre C, qui a la forme d'une éprouvette et est destiné à renfermer le liquide médicamenteux. Ce vase est susceptible d'être gradué comme ceux dont se servent les chimistes ; une petite tige de verre, dont l'une des extrémités est reçue dans l'orifice de la partie inférieure du vase de verre, sert de bouchon lorsque l'appareil ne fontionne pas ; enfin, un écran en caoutchouc vulcanisé percé d'un trou au centre B, empêche que le visage et les cheveux de la personne qui fait usage de l'appareil ne soient mouillés par le liquide pulvérisé ; celui-ci tombe seulement sur la partie qui doit le recevoir.

Manière de faire usage de cet appareil. A l'aide de la pompe foulante on condense une certaine quantité d'air dans l'appareil, on verse le liquide à pulvériser dans l'éprouvette, et lorsque la personne qui doit en faire usage est placée devant le trou de l'écran, on ouvre le robinet G du tube recourbé D, en même temps que l'on retire la petite tige en verre qui obturait l'orifice situé à la partie inférieure du vase en verre.

A ce moment, le liquide qu'il renferme s'écoule goutte à goutte, et chacune est divisée par le courant d'air qui s'échappe du récipient à travers l'orifice du tube recourbé. Lorsque la pression de l'air commence à diminuer, il suffit de donner quelques coups de piston pour l'obtenir au degré convenable.

Digitized by Google

L'avantage de ce nouvel appareil sur tous ceux qui ont été faits jusqu'à ce jour, c'est que le liquide à pulvériser se trouve seulement en contact avec du verre, et ne rencontre aucun tube, aucune plaque métallique capable d'en altérer la composition.

Essai d'une pompe à vapeur pour les incendies, de MM. Shand et Mason. — MM. Shand et Mason ont construit pour le corps des pompiers de Dublin une pompe à vapeur dont le poids ne dépasse pas 27 quintaux. L'essai de cette pompe, fait tout dernièrement aux Docks de Londres, a donné les résultats suivants :

En 8 minutes 5 secondes, de l'eau froide a donné de la vapeur à la pression de 50 lbs.; à cette pression, la pompe lança en un jet de $\frac{3}{4}$ de pouce, 50 lbs. de vapeur, 40 lbs. d'eau; avec un jet de $\frac{7}{8}$, 90 lbs. de vapeur, 60 lbs. d'eau ; avec un jet de $\frac{15}{16}$, 85 lbs. de vapeur, 80 lbs. d'eau ; avec un jet d'un pouce, 100 lbs. de vapeur, 60 lbs. d'eau ; avec deux jets à la fois de $\frac{5}{8}$ et de $\frac{3}{4}$, 100 lbs. de vapeur, 60 lbs. d'eau. On passait d'un jet à l'autre ou d'un seul jet à plusieurs jets sans arrêter la machine; par ex : on lui fit lancer d'abord trois jets, deux de $\frac{1}{2}$ pouce et un de $\frac{5}{8}$ de pouce; avec 80 lbs. de vapeur et 60 d'eau, puis en un seul jet de $\frac{15}{16}$, avec 100 lbs. de vapeur et 90 lbs. d'eau ; le jet était lancé à la distance de 80 pieds, à la sortie d'un tube de 120 pieds.

Le troisième jet d'un pouce fut lancé, par un tuyau de 160 pieds, à 40 pieds au-dessus de l'un des grands magasins, qui a 68 pieds du parapet au sol. Dans toutes ces expériences la machine était placée sur le quai, et aspirait l'eau à 20 pieds au-dessous.

Forêt pétrifiée. — On lit dans le *Rocky Mountain Journal :* « En descendant dans une vallée pour donner à manger à nos chevaux, nous trouvâmes un espace où se voient les pétrifications les plus singulières. Richardson, le propriétaire de l'endroit, nous montra des troncs de pins et d'arbres à coton, qui avaient été transformés sur place en jaspe et en agate, par les infiltrations de silice provenant du sol où ils étaient implantés, et qui conservaient admirablement les moindres formes de leur texture ligneuse. A moins d'un mille de la maison est un banc ou terrasse où les troncs d'une forêt tout entière se trouvent métamorphosés en pierres qui pourraient fournir à tous les enfants des hommes les plus beaux cachets de montre. Quelques échantillons de silice que j'ai vus là, dans leurs formes variées, ne sont surpassées en couleur et en lustre par rien de ce que j'ai trouvé ailleurs chez les joailliers ou dans les cabinets. »

Nouveau minéral. — Un nouveau minéral a été découvert dans le voisinage du Yarra supérieur, ou plutôt dans l'endroit qui peut être plus exactement désigné comme le bassin du Yarra. Le minéral

Digitized by Google

ressemble à celui qui est connu sous le nom de saphirine, et il est plus dur que la topaze, qui est rayée par lui. Il sera principalement utile aux lapidaires pour polir d'autres pierres, etc. M. George Ulrick, minéralogiste bien connu, va analyser et nommer ce minéral, qui sera le premier minéral nouveau connu et décrit de Victoria. Quoiqu'on ne l'ait encore trouvé que dans la partie de la colonie qui vient d'être indiquée, nous comprenons qu'on le rencontrera partout où prédomine la formation granitique.

Acier fondu obtenu directement de la fonte de fer. — La méthode nouvelle est fondée sur l'influence de la vapeur d'eau sur un mince courant de fonte. Si, prenant un tube de fer d'un certain diamètre et de parois suffisamment épaisses, nous en formons un anneau, et que nous fixions à sa circonférence trois tubes ou un plus grand nombre, dirigés vers son centre, nous aurons un tube avec trois rayons ou plus. L'anneau est fixé à l'appareil tubulaire; les extrémités de ces tubes, qui sont ouverts, ne vont pas jusqu'au centre de l'anneau, et il y a, par conséquent, entre les extrémités un espace vide où l'on fait couler un courant de fonte d'une certaine force. La vapeur issue de la chaudière entre dans l'anneau tubulaire, s'écoule par les ouvertures des trois tubes et agit directement sur la fonte. L'oxygène de la vapeur oxyde le charbon de la fonte, le silicium, une partie du soufre, du phosphore et des autres impuretés contenues dans la fonte; tandis que l'hydrogène se combine avec le carbone, le soufre, le phosphore, l'arsenic et d'autres corps. Le métal carburé et purifié tombe dans le creuset ou un autre vase placé immédiatement sous l'appareil. Le métal obtenu contient des impuretés et doit, par conséquent, être fondu dans un fourneau de forge ou à réverbère. Telle est la partie principale du procédé. Sera-t-il possible d'obtenir par cette méthode de l'acier en grande quantité? Sera-t-il de la même qualité que les petites quantités obtenues dans les essais? et, si cela est possible, à quel prix peut-il être obtenu? En réponse à ces questions, M. Cazenave assure que par sa méthode on peut obtenir en grande quantité de l'acier qui ne sera pas inférieur au meilleur acier connu, et qui sera proportionnellement moins cher, car il ne coûtera que 450 francs la tonne.

Moteur électro-magnétique. — Nous extrayons ce qui suit d'une feuille de New-York. Nos lecteurs en apprécieront la valeur: « Le capitaine John Reeves, de New-York, est l'inventeur breveté d'une machine électro-magnétique à rotation, pour produire une force motrice d'une puissance quelconque, et pouvant recevoir telles applications que l'on voudra. Cet inventeur aurait découvert et vérifié expérimentalement le fait que l'électricité peut se répandre sur des sur-

Digitized by Google

faces ayant jusqu'à des centaines de pieds carrés, et produire par là une attraction électro-magnétique capable, par son exercice, de mettre en mouvement des mécanismes très-puissants, et de remplacer avec de grands avantages tous les moteurs connus.

« La nouvelle machine électro-magnétique à rotation, avec tous ses accessoires pour une marche de six mois, n'occuperait pas plus de place dans un vaisseau qu'une machine à vapeur de force égale, et l'on gagnerait l'espace requis maintenant pour les fourneaux, les chaudières, le charbon, etc. Un vaisseau qui devrait avoir l'électricité pour propulseur pourrait être construit avec une capacité moindre d'un quart, à moins de frais, avec des formes plus parfaites pour la rapidité, porter une charge égale, et posséder, sous tous les rapports, des qualités supérieures à celles d'un vaisseau construit pour être mû par la vapeur. De plus, un vaisseau mû par l'électricité peut être entièrement clos quand on le voudra. Ceci le rendra propre à être armé d'une manière particulière, soit pour un assaut, soit pour une défense, et il pourra naviguer, soit submergé, soit à la surface de l'eau. Cette invention est destinée à faire de grands changements, non-seulement dans la navigation sur nos rivières ou sur l'Océan, mais aussi sur les chemins de fer de toute sorte. L'inventeur a un modèle qui manœuvre au Capitole, avec des plans de différentes formes, qu'il se dispose à présenter au gouvernement. »

Commerce de l'Angleterre. — On vient de publier le mouvement annuel du commerce et de la navigation du Royaume-Uni avec les possessions étrangères et anglaises pour l'année 1862. La valeur réelle des marchandises exportées s'élève à la somme de 4 254 205 350 fr., et celle des marchandises importées à la somme de 5 642 924 400 fr. Les exportations offrent une augmentation de 160 millions de francs sur celles de 1861, et les importations un accroissement de 8 millions et un quart. En 1858, les exportations ont été de 139 078 779 livres, et les importations de 164 583 832 livres sterling.

Houilles américaines. — Les terrains houillers les plus étendus du monde commencent près de Carrollton, dans le Kentucky, et courent au nord à travers l'Indiana, l'Illinois et l'Iowa; ils continuent environ 80 300 milles carrés, dont la sixième partie, ou 8 000 milles sont dans l'Indiana.

Nouvelles substances détonantes. — L'acide nitrique possède la propriété de convertir plusieurs substances qui contiennent du carbone en corps éminemment explosifs. C'est cet acide qui convertit le coton ordinaire en coton-poudre. Une des plus singulières substances explosives récemment produites est la glonoïne, qui se fait

Digitized by Google

en traitant la glycérine avec un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique. Ce produit, quand on le chauffe, fait explosion avec une grande violence. Il n'a reçu aucune application utile, et il sera peut-être toujours un objet plus curieux qu'utile. C'est un poison très-violent; une goutte introduite dans l'estomac de l'homme suffit pour causer la mort.

Courants marins. — On a recueilli dernièrement à l'île de Kanguroo, dans l'Australie du Sud, une bouteille qui avait été jetée à la mer, de la frégate hollandaise *Princess Amalia*, par 39 degrés 39 minutes de latitude méridionale, et 66 degrés 7 minutes de longitude orientale. La bouteille avait fait 3 300 milles en 15 mois, à raison de 7 $\frac{1}{2}$ milles par jour. Ceci prouve qu'il y a un courant de l'est à l'ouest traversant la base de l'océan Indien, et qui s'infléchit légèrement vers le courant du nord.

Avenir du port de Brest. — M. Ducuning appréciait en ces termes, dans *l'Opinion nationale*, les avantages incomparables du port de Brest : « L'entrée et la sortie de Brest ne présentent ni incertitudes, ni retards, ni dangers pour la navigation. Les courants redoutés de la Manche n'arrivent pas jusqu'à Brest. Un navire jouit encore de la sécurité de la pleine mer lorsqu'il arrive devant le goulet; et, réciproquement, celui qui sort du goulet rencontre le large sans transition. Les Compagnies d'assurances font une différence de 40 pour 100 sur leurs tarifs, suivant qu'un navire est en destination de Brest ou des autres ports de l'Océan... Parlerai-je des voyageurs transatlantiques et autres? Pour eux, la distance à parcourir par terre n'est rien; c'est la distance à parcourir par mer qui est tout. Or, Brest est la jetée la plus avancée du continent sur la mer Atlantique. Qu'il arrive ou qu'il parte, le voyageur la choisira toujours de préférence; et je ne m'explique pas que les paquebots transatlantiques n'aient pas déjà Brest comme point d'attache. Cela arrivera inévitablement, avant un an, dès que le chemin de fer débouchera sur la rade... Mais pour tout cela, il faut des bassins et une ville; et il n'y a à Brest ni ville ni bassins. Comment 70 000 habitants peuvent-ils trouver place dans le carré de maisons agglomérées qui surplombe le port militaire? C'est ce que je ne suis parvenu à m'expliquer que fort incomplétement. Si, par aventure, un paquebot débarquait 300 passagers à Brest, je ne sais pas trop où on les logerait.... Ce que voyant, le maire de Brest a conçu le projet de fonder une ville nouvelle, et de se retirer dans une sorte de mont Aventin, où il transporterait ses municipes, l'hôtel de ville, la cathédrale, le tribunal civil, le tribunal et la chambre de commerce, enfin tout ce qui constitue une cité de droit commun. Et il s'est mis incontinent à la réalisation de son idée. »

Digitized by Google

Les chevaux employés au transport du bitume. *Lettre de M. Oscar Honoré.* — On conduit aujourd'hui le bitume liquide dans des fourneaux roulants, traînés par des chevaux. Croyez-vous que l'on prenne le soin de les dételer, quand l'élévation de la température de cette lave en rend le voisinage intolérable aux pauvres chevaux? Nullement! On les laisse attelés jusqu'à ce que la torture de ces animaux, brûlés vifs, arrive au point de les faire ruer et hennir, comme s'ils étaient au milieu d'un incendie. Un de ces derniers jours, la chose est allée si loin, que le charretier stupide, ne pouvant plus même détacher son cheval arrivé aux convulsions, a dû ouvrir le robinet au bitume, et laisser s'écouler sur la voie publique le liquide incandescent. (*Bulletin de la Société protectrice des animaux.*)

Destruction de milliers d'abeilles, *Lettre de M. Georges Mabru.* — Je viens signaler à votre attention un fait qui, je le crois, est digne de toute votre sollicitude. Il s'agit de la destruction de plusieurs milliers d'abeilles que certains fabricants de confitures, établis dans Paris, écrasent, pour ainsi dire, à plaisir, lorsque ces laborieux animaux, attirés par l'odeur du sucre, viennent butiner dans leur laboratoire. Un de mes voisins vient d'en faire périr ainsi plus de vingt mille, à mon préjudice. Ce seul fait vous donne la mesure de ce que toutes les fabriques du même genre doivent détruire chaque année. Ne serait-il pas possible, en s'adressant à l'autorité supérieure, à M. le préfet de police, par exemple, d'obtenir une ordonnance qui obligerait tous les fabricants de confitures à clore les fenêtres de leur laboratoire avec des châssis, garnis de gros canevas. Plusieurs bouchers ont déjà employé ce moyen pour se garantir des mouches pendant les chaleurs. Il me semble qu'une chose si facile à faire devrait être obligatoire dans le cas que je vous signale. Si l'on pouvait atteindre ce but, on rendrait non-seulement un grand service à l'agriculture, mais on ferait en même temps quelque chose d'utile pour la santé publique; car l'infection produite par les matières animales, qui restent en décomposition dans les aliments, n'est assurément bonne pour personne. (*Ibidem.*)

Syphilis contractée par les ouvriers verriers dans l'exercice de leur profession. Indication des moyens prophylactiques, par M. Viennois. — Les ouvriers verriers se servent pour souffler les bouteilles d'un tube de fer appelé canne, qu'ils tournent dans leur bouche et qu'ils se passent rapidement de l'un à l'autre. La bouche et le gosier étant le siége ordinaire de la syphilis secondaire, on comprend aisément la contagion par l'intermédiaire de cet instrument, qui présente souvent des rugosités, excorie la muqueuse des lèvres ou de la bouche. On a pu dans ce cas constater l'existence du chancre primitif chez les

Digitized by Google

individus atteints, en l'absence de toute possibilité de contagion provenant d'autres sources. Les malades contagionnés peuvent transmettre la maladie dans leurs familles, et l'on a vu se dérouler ainsi des séries de contagions constituant de véritables petites épidémies. Les ouvriers exposés sont non-seulement ceux qui fabriquent les bouteilles, mais encore ceux qui font les vitres, la gobeletterie, etc. On comprend alors l'immense avantage d'une bonne prophylaxie en présence d'une fabrication si étendue. Le meilleur moyen prophylactique consiste à donner à chaque ouvrier une embouchure qui lui appartienne en propre, qui se place et s'enlève aisément à mesure que la canne passe de main en main. Cet instrument ingénieux, dû à l'invention de M. Chassagny, est décrit avec soin par M. Viennois, qui a ajouté des dessins à son mémoire pour rendre plus facile l'intelligence du mécanisme.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. le docteur Bonnafond, *à Paris.* **Navigation aérienne.** — « Depuis quelques années le vent tourne aux aérostats, et il faut convenir que jusqu'à présent il ne leur a pas été très-favorable. Mais, quoique le problème de l'aérostation dirigée et gouvernée ne soit pas encore résolu, il faut savoir gré aux intelligences d'élite des efforts qu'elles ne cessent de faire pour arriver à des résultats plus satisfaisants.

« De tout temps, depuis l'invention de Montgolfier, on a travaillé dans ce but, et qui n'a pas rêvé une fois au moins dans sa vie un voyage à travers les régions élevées de l'atmosphère?

« Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les efforts de ce genre se font par intervalles, et qu'inventeurs et inventions surgissent à des époques plus ou moins éloignées, par intermittence, comme tout ce qui est soumis au régime de l'état social.

« La saine raison veut qu'il en soit ainsi, car, aux déceptions qu'ont éprouvées les divers systèmes présentés comme infaillibles succède un découragement qui dure plusieurs années; mais une nouvelle génération survient, rêveuse elle aussi, d'autant plus confiante, qu'elle profite des progrès accomplis dans les sciences et dans les arts, et qu'elle n'a pas été témoin des insuccès précédents.

« En 1828 et 1829, Paris, tout en émoi, assistait à plusieurs essais de ce genre, dont le plus fameux fut celui de l'homme-oiseau, qui donna sa grande représentation au Champ de Mars, au milieu d'une foule enthousiaste et trépignant d'impatience de voir l'homme s'en-

Digitized by Google

voler. Il vola en effet, mais pas dans les airs, où toute la foule avait les yeux tournés, mais modestement et très-prosaïquement dans un fiacre qui l'attendait sur le pont d'Iéna. Malgré cet échec, disons mieux, cette mystification, tout Paris, le quartier latin surtout, ne rêvait que ballons, et, comme à présent, les opinions étaient aussi divisées sur la possibilité de les diriger. J'eus aussi ce rêve et je me mis dans la tête d'imaginer une machine aérienne. Après avoir eu l'idée d'un nouvel aérostat, je m'associai avec un élève de l'École polytechnique pour en dessiner le plan et le mécanisme. Cela étant fait, nous songeâmes à sa construction ; mais ici les embarras commencèrent, car c'est toujours à cette période de l'invention que les inventeurs sont obligés de marquer un point d'arrêt, et qu'ils voient s'élever devant eux une barrière que le diable d'argent les empêche trop souvent de franchir. Arrêtés nous-mêmes par cet obstacle, et très-convaincus pourtant du mérite de notre œuvre, j'eus la pensée, avant d'aller plus loin, de consulter un homme plus expérimenté que nous, et de lui soumettre notre projet. Un jour que j'allais au cours de physique de M. Gay-Lussac, je pris mon dessin afin de le présenter au savant professeur, et je fis bien.

« Après la leçon, je me fis annoncer à M. Gay-Lussac, qui me demanda le motif de ma visite. Aux premières paroles, il me fit asseoir et m'écouta avec une bienveillance et une attention qui me charmèrent. Je crus à un succès : mais aussitôt que j'eus fini, le professeur me dit d'un ton presque affectueux : « C'est très-bien, *jeune homme*, il y a dans votre système de bonnes idées, il n'y manque qu'une chose qu'il faut tâcher de trouver pour en assurer le succès : c'est un point d'appui à votre machine. Rentrez chez vous, ajouta le savant, et réfléchissez *pendant deux jours seulement* à ce que je viens de vous dire. Si, au bout de 48 heures, vous n'avez pas trouvé un petit point d'appui, reprenez vos études ordinaires. Si vous êtes assez heureux pour le trouver, revenez me voir et je m'associerai à votre succès. »

« Huit jours après je jetais le plan au feu, laissant à d'autres le soin et le mérite de trouver ce que le savant professeur de la Sorbonne regardait comme le point principal pour la solution de la question qui agite tant d'intelligences.

« Personne plus que moi ne désire et ne fait des vœux pour que l'esprit de l'homme imprime aux aérostats, comme il le fait aux autres machines locomobiles, sa puissante et intelligente volonté ; mais, malgré les progrès accomplis, chaque fois que j'examine un nouvel appareil aérostatique, je ne puis m'empêcher de me souvenir des paroles de M. Gay-Lussac, et de les renvoyer aux nouveaux inven-

Digitized by Google

teurs, car c'est toujours *ce tout petit point d'appui* qui fait défaut à leur système pour réussir. Qu'en pensez-vous ?... »

M. Moride, *chimiste à Nantes*. **Moyen de raviver l'écriture presque effacée sur les vieux titres et les vieux parchemins.** — « Les descendants de l'une des plus anciennes familles de Bretagne m'étant venus consulter pour savoir s'il serait possible de faire reparaître, sur des pièces historiques et des titres importants de propriété, l'écriture devenue illisible par suite du temps (il en est qui datent de 1550), de l'humidité et de la pourriture, je dus me livrer à des essais suivis d'après les méthodes connues pour atteindre le but désiré.

« Ces tentatives, je dois l'avouer, furent presque toutes infructueuses ; il me vint alors une idée bizarre, qui semble en opposition avec la science et la raison, ce fut d'employer l'acide oxalique à effacer l'écriture pour la faire reparaître ensuite au moyen de l'acide gallique.

« Ce système me réussit complétement.

« Je viens donc le publier aujourd'hui dans l'intérêt général, espérant qu'il pourra être utile aux recherches historiques et à tous ceux qui possèdent d'anciens titres. Il consiste :

« 1° A ramollir aussi vite que possible le parchemin dans l'eau distillée froide, sans agitation et sans froissement ;

« 2° A plonger pendant cinq secondes seulement la feuille égouttée dans une solution d'acide oxalique au centième.

« 3° A laver rapidement dans deux eaux le parchemin souvent recouvert d'oxalate de chaux, afin de l'en dégager.

« 4° A introduire le manuscrit dans un vase fermé contenant une solution de 10 grammes d'acide gallique sur 300 grammes d'eau distillée ;

« 5° Enfin à le laver à grande eau après l'apparition des caractères, à le sécher entre des feuilles de papier joseph, sans cesse renouvelées, et à soumettre, en dernier lieu, le tout à la presse.

« Dans le cas où il s'agit simplement de faire ressortir quelques mots sur un titre, je me sers d'un pinceau, en suivant régulièrement la marche que je viens d'indiquer : j'applique alors alternativement une solution et un papier buvard, de l'eau et un papier qui l'absorbe.

« Je ne saurais trop recommander d'agir avec délicatesse et promptitude pendant toute la série des opérations qui précèdent ; attendu que les parchemins imprégnés d'acide gallique se colorent facilement en rose et même en noir sous l'influence de l'air et de la lumière ; qu'ils se tachent, si le papier joseph est ferrugineux, que l'écri-

Digitized by Google

ture devient difficile à lire, si l'on vient à froisser les feuillets; qu'ils se racornissent si la température des solutions est trop élevée ou lorsqu'on les sèche trop rapidement, soit au feu, soit au soleil; qu'ils se maculent et se recouvrent de moisissures au contact d'un papier buvard trop chargé d'humidité, quand la sèche est trop lente.

« Il est bon de changer la solution d'acide gallique dès qu'elle commence à se colorer. Toutes les encres ne ressortent pas aussi bien les unes que les autres; il en est qui deviennent très-noires tandis que d'autres restent d'un jaune pâle. Il arrive quelquefois que l'encre, sous l'influence de l'humidité prolongée, s'est répandue en nappes à la surface des manuscrits; alors de grandes taches foncées se produisent sous l'action des réactifs, et l'écriture reste illisible, comme il en est lors de la décomposition des parchemins; mais, il faut le dire, ces cas sont assez rares, et en dehors de ces exceptions, nous pouvons affirmer qu'on peut, par les moyens décrits ci-dessus, rendre à des caractères entiers, à peine perceptibles, toute leur netteté, leur fraîcheur et leur teinte noire, comme s'ils avaient été récemment tracés. »

M. le docteur Télèphe-Desmartis, *à Bordeaux.* — **Fève de Calabar.** « — J'ai fait des essais assez nombreux avec la fève de Calabar (*physostigma venenosum*); j'ai constaté, comme mes honorables collègues, MM. Reveil et Giraldès, que l'extrait de cette légumineuse est un *myosique* puissant; mais j'ai constaté aussi que, dans certaines amauroses, la pupille peut être insensible à la belladone et aux autres mydriatiques, tandis qu'elle devient plus ou moins rétractile sous l'influence de la fève de Calabar. J'ai même vu des pupilles malades pouvoir être sensibilisées par la belladone après l'emploi du *physostigma venenosum*. J'ai constaté, en outre, que des myopes distinguaient à des distances assez éloignées, tandis que leur pupille était ainsi en état de rétraction artificielle.

Anesthésie locale par les venins. — L'étude des animaux venimeux (ophidiens, batraciens, arachnides, hyménoptères, hémiptères, etc.) m'a appris que plusieurs de ces êtres narcotisaient leur proie avant s'en repaître; que d'autres, au moyen de l'injection venimeuse dans leur *proie pleine de vie, l'embaumaient à l'état vivant.* Parmi les hyménoptères, les cerceris, les sphèges, les odynerus, les eumènes, etc., font tomber en léthargie, par un coup d'aiguillon, la proie destinée à leurs larves. Cette proie peut être une larve, une chenille, un insecte parfait, un bupreste, un charançon, un grillon, etc.; sous l'influence de l'inoculation du venin, elle devient en état de mort apparente : il y a alors paralysie du mouvement, anesthésie; mais la vie végétative, le principe vital persiste et préserve l'organisme de la décomposition. L'animal en léthargie est dévoré

Digitized by Google

par la progéniture des hyménoptères prédateurs, dans le nid desquels il a été déposé, mais si on l'en retire, qu'on en prenne soin comme l'a fait M. Dugès, comme nous l'avons fait nous-mêmes, il revient à la vie.

Nous avons souvent rencontré sur des fleurs de petites araignées blanches ou jaunes (des thomises) aspirant tranquillement le sang et les parties fluides d'énormes bourdons. La victime, bien armée, est 4 ou 5 fois plus forte, plus vigoureuse que l'agresseur qui la martyrise ; un venin subtil la paralyse donc. *Les Annales de la Société entomologique de France* ont mentionné, l'an dernier, en mon nom, deux cas d'analgésie locale produite sur l'homme par la morsure d'araignées.

Les venins que nous avons préconisés comme révulsifs, comme modificateurs, peuvent donc, suivant les espèces qui les produisent, devenir anesthésiques.

Mon beau-père, le docteur Cabanne, a vu dans l'Inde des oiseaux piqués par des araignées ou des hyménoptères rester plusieurs heures comme morts et revenir ensuite à la vie. En Amérique, dit M. Reynoso, les sauvages savent doser le curare (*mélange de venins*) sur la pointe de leurs flèches, suivant qu'ils veulent tuer les animaux ou les engourdir, comme ils le font pour les petits singes qu'ils veulent prendre vivants.

Les venins ne sont point tous identiques ; les uns sont des révulsifs, des irritants ; d'autres sont en même temps des modificateurs ; d'autres enfin sont des narcotiques spéciaux. Les anciens n'étaient pas sans avoir porté leur attention sur les effets produits par les venins. Ils en avaient fait une sorte de classification en signalant les divers genres, d'après les espèces d'ophidiens. Suivant Nicander, l'aspic de Cléopâtre détermine un carus mortel ; le céraste, un spasme ; la dipsade, une inflammation de la gorge avec soif insupportable ; les seps des anciens, une gangrène incurable ; la vipère, un ictère ; le *lætaen* d'Arabie fait énormément enfler tout le corps ; l'hémorrhoës excite une hémorrhagie générale ; d'autres, un érysipèle avec désquamation de l'épiderme, comme le holleick d'Arabie, ou des syncopes, des vomissements bilieux, des éruptions semblables au pourpre, etc. On lit encore dans Hall : « La morsure de l'aspic assoupit ; celle du céraste cause le tétanos ; celle de la dipsade, l'inflammation de l'œsophage, accompagnée d'une soif insupportable ; celle des seps produit la gangrène et celle des serpents à sonnettes, qui sont tous américains, tue très-rapidement, etc., etc. »

La plupart des venins inoculés sans discernement produisent en effet des accidents, même la mort. Reste maintenant à les différen-

Digitized by Google

cier et à bien apprécier l'opportunité de l'application et le dosage convenable. Après tout, les poisons dont on se sert chaque jour en médecine tels que la morphine, la codéine, la strychnine, la brucine, la vératrine, l'aconitine, la conicine, la delphine, la digitaline, l'atropine, l'acide arsénieux, l'acide prussique, la plupart des préparations mercurielles, ne seraient-ils pas tout aussi dangereux que les venins et les virus, si on ne les dosait, comme on peut également doser ces derniers?... »

M. Philippe Breton, *à Grenoble.* **Remarques sur les opinions courantes, concernant l'influence de la lune sur le temps.** — « On observe dans le public certaines idées contradictoires, au sujet de l'influence que la lune peut exercer sur le temps. Il est singulier que, dans l'opinion générale, des idées parfaitement contradictoires semblent se confirmer réciproquement, au lieu de se détruire, comme elles devraient le faire en bonne logique. Deux personnes prétendent, l'une que la nouvelle lune amène le beau temps, l'autre que cette même phase amène le mauvais temps : eh bien, ces deux personnes s'appuient mutuellement sur leurs deux opinions contraires, pour blâmer l'exigence d'un physicien qui leur dit qu'elles n'en savent rien ni lui non plus.

« En outre, dès qu'il s'agit de la lune, les actes de foi les plus exorbitants sont acceptés sans sourciller. Par exemple, un de mes amis ayant remarqué que les marchands de bois, quand ils mettent plusieurs mois à abattre une coupe, exécutent leur travail indistinctement dans toutes les phases lunaires qui se suivent dans cet intervalle, j'ai essayé d'employer cette remarque comme un moyen de jauger le degré de crédulité des partisans de la lune. Je leur raconte sans rire que, si l'adjudicataire d'une grande coupe de bois a besoin de tous ses ouvriers pendant deux ou trois mois pour abattre tous ses arbres, il doit avoir soin de *commencer* l'abatage en lune vieille, moyennant quoi toute la coupe est bonne; que s'il commence en lune jeune, toute la coupe est mauvaise. Or je n'ai pas trouvé un croyant à la lune qui reculât devant cette monstrueuse absurdité; vous pouvez en faire l'expérience.

Quant à la pleine lune, voici un petit raisonnement faux, pour prouver que cette phase amène le beau temps : On ne voit jamais un beau clair de lune sans qu'il fasse beau temps, donc la pleine lune amène le beau temps. Et je soupçonne que ce bizarre raisonnement contribue plus que vous ne sauriez croire à soutenir la foi robuste des croyants à la lune, voici comment. Ces braves gens ont horreur de toute observation écrite, ils préfèrent s'en rapporter à leur mémoire, qui ne conserve jamais que les faits conformes à leur idée

Digitized by Google

préconçue. Or si, pendant la nuit de la pleine lune et pendant les nuits suivantes, le temps est couvert ou même pluvieux, on ne voit pas la lune et on ne remarque pas qu'elle est pleine; pour savoir qu'elle est pleine par cette nuit pluvieuse, il faudrait sortir, et on aime mieux rester au coin du feu; puis il faudrait consulter un almanach quelconque, et on préfère ne rien consulter du tout et se fier à sa mémoire. Ainsi les pleines lunes pluvieuses passent inaperçues. Mais si la nuit est belle, si elle est éclairée agréablement par la lune, on le remarque avec plaisir, parce qu'on sort volontiers et qu'on se guide facilement à la clarté de la lune. Alors on se rappelle volontiers qu'on a joui du beau temps, la nuit, par un beau clair de lune. C'est donc bien le singulier raisonnement ci-dessus qui contribue à maintenir l'opinion vulgaire; c'est-à-dire que je n'ai point inventé ce raisonnement, je n'ai fait que le résumer dans une formule brève, capable d'en rendre l'absurdité palpable.

« L'ami auquel je dois la remarque sur les coupes de bois qui durent plusieurs mois m'a fait part d'une conjecture hautement probable : c'est que la foi générale à l'influence de la lune sur le temps est due en grande partie à ce que la durée des lunaisons diffère peu de la période menstruelle des femmes. C'est en effet une opinion très-générale, que cette fonction physiologique est régie par la lune. Peu importe que la fonction s'accomplisse indifféremment et également dans toutes les phases, et qu'elle commence indifféremment tous les jours de chaque phase; peu importe que la période de diverses femmes varie depuis 25 jusqu'à 35 jours, et que, pour chaque personne, la période vraie n'ait aucun rapport déterminé ni avec la durée des lunaisons, ni avec les mois de l'almanach : il suffit que la période menstruelle ne s'écarte pas beaucoup d'une lunaison pour étayer la croyance des dévots de la lune. Quand même on leur prouverait qu'il est excessivement rare de trouver une femme dont dix périodes menstruelles équivalent à une heure près ou seulement à un jour près à dix lunaisons, on nous répondra par les moyennes. Or c'est une idée fausse d'appliquer ici l'idée générale des moyennes. Lorsqu'une cause périodique détermine des effets périodiques, ceux-ci se renouvellent dans une période qui est *exactement égale* à la période de la cause. Et si un effet obéit à deux causes périodiques distinctes, les périodes des deux causes engendrent une période distincte, dans laquelle les deux effets périodiques s'ajoutent et se retranchent périodiquement. C'est ce qui arrive pour les marées, où la différence entre la haute mer et la basse mer suivante passe par un maximum à la nouvelle et à la pleine lune, par un minimum au premier et au dernier quartier. Si on a attribué avec certitude les marées à des actions

Digitized by Google

combinées de la lune et du soleil, c'est que ce phénomène, convenablement étudié, s'est décomposé en deux marées partielles, toutes les deux constantes, suivant *exactement* l'une la période d'un demi-jour solaire, et l'autre la période d'un demi-jour lunaire; et de plus, ces coïncidences de la marée solaire simple et de la marée lunaire simple, d'une part avec le demi-jour solaire, d'autre part avec le demi-jour lunaire, peuvent quelquefois sembler grossièrement approximatives, si on n'embrasse dans la comparaison qu'un petit nombre de jours; mais elles atteignent une justesse d'autant plus précise que la comparaison s'étend plus loin. Si, au contraire, on prend pour sujet d'observation une femme possédant une santé parfaite, une période bien fixe de 31 jours, on trouvera toujours cette même période à quelques heures près, soit que l'on prenne une moyenne de dix, ou de vingt, ou de cinquante périodes menstruelles. Et pour peu que la vraie période diffère de celle de la lune, il n'est plus permis, en bonne logique, de croire à une liaison naturelle entre les deux phénomènes. Mais cette loi très-générale est peut-être difficile à saisir, quand on n'a pas suffisamment réfléchi sur les règles générales imposées par la raison, dans la recherche de l'enchaînement des causes et des effets. Il y a là un principe de philosophie naturelle qui doit précéder toute application à une question spéciale. Ce n'est pas de la philosophie expérimentale, ou de la philosophie soumise à l'expérience, c'est de la logique abstraite, nécessaire pour légitimer l'interprétation de l'expérience. »

M. l'abbé RAILLARD, *à Paris*. **Constitution et suspension des nuages.** — Il est difficile de déraciner une erreur scientifique, surtout quand cette erreur a été mise en avant et accréditée par des savants célèbres. Telle est l'hypothèse de l'état vésiculaire de la vapeur, imaginée par Halley, puis soutenue par Th. de Saussure, pour expliquer la suspension des nuages. Dans plusieurs mémoires présentés à l'Académie (*Comptes rendus*, décembre, 1850; novembre, 1856; et juin, 1857), je me suis appliqué à démontrer l'inutilité, l'insuffisance et l'impossibilité de cette hypothèse, que l'on retrouve encore dans la plupart des livres de physique. On commence enfin à l'abandonner, pour adopter l'explication très-simple et très-naturelle que j'ai donnée de la suspension des nuages dans l'atmosphère. Cette explication va désormais être admise dans l'enseignement public, puisque M. Jamin l'a exposée dans une de ses dernières leçons à la Faculté des sciences de la Sorbonne.

J'attribue la suspension apparente des nuages à la résistance que l'air oppose à la chute d'un corps, quand ce corps se présente à l'air avec une grande surface, comme les feuilles d'or, qui flottent si

Digitized by Google

aisément dans l'air, ou comme les fines poussières. Ce qui constitue un nuage, ce sont de petits globules d'eau ou de petits cristaux de glace, disséminés dans l'air en nombre assez grand pour en troubler la transparence, et c'est leur petitesse extrême qui ne leur permet de tomber qu'avec une excessive lenteur. Voici la preuve que j'en ai donnée dans mes mémoires :

Soit δ le diamètre d'une goutte d'eau; son volume sera $\frac{1}{6}\pi\delta^3$. Supposons-la subdivisée en d'autres gouttes dont le diamètre soit $\frac{\delta}{n}$; le volume de chacune de celles-ci sera $\frac{1}{6}\pi\frac{\delta^3}{n^3}$, et leur nombre sera n^3. Or la surface de la goutte primitive est $\pi\delta^2$, et la somme des surfaces des autres est $n^3\pi\frac{\delta^2}{n^2} = n\pi\delta^2$. Donc cette somme est égale à n fois la surface de la goutte primitive. Donc l'air opposera à sa chute une résistance d'autant plus grande qu'elle aura été divisée en un plus grand nombre de parties.

M. Jamin a donné à cette preuve une forme élégante et aussi élémentaire. La voici telle que M. Stanislas Meunier l'a reproduite dans le *Courrier des Sciences* du 17 janvier :

« Le volume d'une gouttelette sphérique est exprimé par la formule $\frac{4}{3}\pi r^3$, et, lorsqu'il s'agit de l'eau, ce volume représente aussi le poids. On peut donc écrire :

$$P = \frac{4}{3}\pi r^3,$$

ou

$$P = \pi r^2\left(\frac{4}{3}r\right).$$

« Mais πr^2 représente la surface d'un grand cercle de la sphère considérée, c'est-à-dire la surface sur laquelle la poussée de l'air se fait sentir de bas en haut. Si nous la représentons par S, la formule deviendra :

$$P = S\left(\frac{4}{3}r\right);$$

on en tire :

$$S = P.\frac{3}{4}\frac{1}{r}.$$

« Si r est suffisamment petit, on voit que S, qui peut être prise pour mesure de la résistance opposée par l'air à sa chute, devient un multiple très-considérable de P. Il s'ensuit qu'un effort très-peu considérable suffit pour soutenir la gouttelette. »

Dans mon mémoire de 1850, j'ajoute la remarque suivante :

« La résistance de l'air doit augmenter plus rapidement que la

Digitized by Google

simple surface, car il faut tenir compte ici de l'action de forces analogues à celles qui sont en jeu dans les phénomènes capillaires. On ne peut douter qu'il ne s'exerce entre l'air et l'eau une attraction qui augmente avec la surface de contact. »

Que les nuages et les brouillards soient formés de globules pleins ou non de vésicules, quand ils ne le sont pas de petits cristaux de glace, c'est ce que j'ai démontré dans ma théorie complète de l'arc-en-ciel, présentée à l'Académie en 1857, et dont les *Comptes rendus* n'ont donné qu'un résumé très-court. Je n'ai pas encore eu la faculté de la publier dans son entier et avec tous ses développements.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 15 février.

— M. Léon Colin, médecin-major de première classe, fait hommage de ses ÉTUDES CLINIQUES DE MÉDECINE MILITAIRE *sur la tuberculisation aiguë et les affections des voies respiratoires et digestives*. Ce volume in-8°, de 300 pages, publié à la librairie J. B. Baillière et fils, est le résumé des faits les plus intéressants qui se sont offerts dans le service de M. Colin au Val-de-Grâce, pendant ses quatre années d'agrégation. Le premier chapitre est consacré à la tuberculisation aiguë; le second aux affections des voies respiratoires et circulatoires; le troisième aux affections du tube digestif et de ses annexes; le quatrième aux pyrèxies; le cinquième aux maladies des voies urinaires; le sixième aux maladies du système nerveux; le septième au tœnia, si fréquent chez les soldats qui ont habité l'Algérie, la Syrie et la Chine. Les conclusions très-sages que l'auteur tire des épreuves et des obligations que lui a imposées la direction d'un grand service médical sont : 1° le médecin doit demeurer avant tout clinicien; s'il doit s'initier aux méthodes d'investigation que lui fournissent la physique et la chimie, c'est avec la ferme conviction que ce sont là, devant le but suprême de la médecine, des moyens accessoires, dont son jugement et l'étude du malade doivent toujours contrôler la valeur; 2° le médecin doit tâcher d'être assez complet, assez sûr de lui-même, pour suffire aux diverses exigences diagnostiques et thérapeutiques qui peuvent surgir dans son service.

— Le nom de l'auteur d'un long manuscrit intitulé *Histoire populaire du moral de l'homme*, manuscrit dont il demande imperturbablement l'examen par l'Académie, nous a échappé.

Digitized by Google

— Nous n'avons pas plus entendu le nom de l'auteur d'une nouvelle réclamation relative aux propriétés nutritives de la gélatine.

— M. le docteur Tigri, de Sienne, confirme la découverte faite par lui d'infusoires, du genre bactérium, dans le sang des typhoïques.

— M. Chasles complète sa communication sur la détermination du nombre des sections coniques qui doivent toucher cinq courbes données d'ordre quelconque, ou satisfaire à diverses autres conditions, par l'exposé de la méthode qui l'a conduit aux formules générales qui donnent la solution de ce difficile problème. Il fait remarquer que cette méthode, très-générale, pourra trouver son application dans un grand nombre d'autres questions. En attendant que nous la connaissions, nous revenons sur la solution numérique du problème. Elle est renfermée dans quatre formules : la première donne le nombre des coniques tangentes à cinq courbes d'ordre quelconque, et s'applique aux cas où les lignes, en totalité ou en partie, deviennent des droites; les trois autres sont relatives aux cas où les coniques doivent passer par des points et toucher des courbes. Si m, m', m''... étant les indices de cinq, ou de quatre, ou de trois, ou de deux courbes d'ordre quelconque, on représente par S_5 le produit de ces cinq indices, par S_4 la somme de leurs produits quatre à quatre, ... par S_1 la somme des indices; les formules, exprimant le nombre des coniques qui satisfont à cinq des conditions assignées, prennent une simplicité vraiment merveilleuse.

I. Toucher cinq courbes d'ordre quelconque :

$$S_5 (S_5 + S_4 + S_3 - 3S_2 + 3S_1)$$

II. Passer par un point et toucher quatre courbes :

$$S_4 (S_4 + S_3 + S_2 - 3S_1 + 3)$$

III. Passer par deux points et toucher trois courbes :

$$S_3 (S_3 + S_2 + S_1 - 3)$$

IV. Passer par trois points et toucher deux courbes :

$$S_2 (S_2 + S_1 + 1)$$

V. Passer par quatre points et toucher une courbe d'ordre S_1 :

$$S_1 (S_1 + 1)$$

Pour déduire de ces formules celles qui conviennent aux cas où les coniques doivent toucher des droites, il suffit de supposer qu'une ou plusieurs courbes sont du premier ordre.

M. Chasles donne en outre, mais nous ne le reproduisons pas ici, le tableau en chiffres du nombre des solutions, dans le cas où les cinq courbes données sont des coniques; nous y voyons que le nombre des coniques tangentes à cinq coniques données est de 3 264.

— M. Chasles présente en outre, au nom de M. Crémona, un mémoire relatif à la théorie des courbes à double courbure.

Digitized by Google

— M. Henry Sainte-Claire Deville appelle l'attention de l'Académie sur une observation extrêmement curieuse faite par M. Cailletet dans les forges de Commentry. Cet habile chimiste, déjà connu par des travaux importants, a pris un canon de fusil, l'a fait chauffer au rouge et l'a fait aplatir, de manière à le réduire à une lame de faible épaisseur; puis, aux extrémités de cette lame rectangulaire il a fait souder deux plaques de fer ou d'acier. Dans ces conditions, le canon de fusil se trouvait réduit à l'état d'espace hermétiquement fermé, d'un volume presque nul, qu'il a fait porter dans un four à réchauffer. Or, quand la température a été suffisamment élevée, M. Cailletet a été tout surpris de voir cet espace intérieur se dilater, se gonfler et se remplir, par conséquent, d'un gaz qui, certainement, n'était pas l'air qui avait pu rester enfermé entre les parois rapprochées du canon de fusil. Désireux de connaître la cause de ce gonflement mystérieux, M. Cailletet a fait percer à l'endroit le plus prononcé du boursoufflement, et il a constaté la présence d'un gaz léger et très-inflammable, qui ne pouvait être que de l'hydrogène appelé à travers les pores du fer par le vide né de l'échauffement de la quantité infiniment petite d'air restée dans son intérieur. Nous reproduisons de notre mieux, après une audition incomplète, cette observation étrange, en regrettant vivement de n'avoir pas sous les yeux le texte de M. Cailletet et les quelques lignes ajoutées par M. Henry Deville. Nous ne manquerons pas, au reste, de revenir sur cette communication, à laquelle se rattacheront plusieurs faits restés jusqu'aujourd'hui isolés et inexpliqués.

— M. Élie de Beaumont, complétant sa communication du lundi 20 juillet 1863, donne la suite et la fin du tableau des données numériques qui fixent les grands cercles du réseau pentagonal. Il montre en même temps à l'Académie le globe de M. Dien de 30 centimètres, sur lequel M. Laugel a tracé sur ses données, avec une intelligence et une dextérité remarquables, le réseau pentagonal; sur lequel aussi tous les grands cercles sont gravés en lignes pleines ou diversement ponctuées, suivant les classes auxquelles ils appartiennent.

— L'Académie procède à la nomination d'un membre dans la section d'économie rurale en remplacement de M. de Gasparin. Comme nous l'avons dit, les candidats sont en première ligne *ex æquo* et par ordre alphabétique, M. Jules Reiset, M. Paul Thénard; en deuxième ligne, M. Chambrelent. La section s'était décidée à donner cette fois la préférence à un grand propriétaire sur les autres candidats, MM. Barral, Hervé-Mangon, Isidore Pierre, Guérin-Menneville, etc., etc. Le nombre des votants est de 59, la majorité, par conséquent, de 30. Au premier tour de scrutin, M. Thénard obtient 28 voix contre 17 don-

Digitized by Google

nées à M. Chambrelent et 14 à M. Reiset. Il n'y a pas de majorité absolue ; force est donc de passer à un second tour de scrutin, qui donne à M. Thénard 33 voix, trois voix de plus que la majorité absolue, à M. Chambrelent 15 voix, à M. Reiset 10 voix. En conséquence, M. Thénard est proclamé élu membre de l'Académie; sa nomination sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'Empereur. Nous avions prévu l'issue de cette élection, et nous savions même qu'elle serait moins vivement discutée qu'on ne le croyait généralement. Le nom de M. Thénard était trop académique et trop sympathique pour ne pas sortir de l'urne, le jour où il entrerait en première ligne, seul ou *ex æquo*. Quand il sortait aujourd'hui de la bouche de M. le général Morin, il semblait vraiment que les murs de la salle prenaient plaisir à le renforcer, tant ils ont vibré à son unisson ; et la lutte, si tant est qu'il y ait eu lutte sérieuse, aura eu cet excellent résultat de constater que M. Paul Thénard, en outre de la gloire de son immortel père, brille de sa gloire propre. A quelques exceptions près, ceux même qui avaient voté contre lui semblaient heureux de leur défaite. M. Reiset, collaborateur autrefois de M. Victor Regnault et fortement appuyé par son illustre maître, n'avait qu'un tort, celui de se trouver en concurrence avec M. Paul Thénard. M. Chambrelent était par trop étranger à l'Académie, où son nom n'avait retenti qu'une fois ; sa candidature, par conséquent, était trop récente et trop improvisée pour pouvoir triompher, quoiqu'elle eût un vigoureux appui dans la vieille camaraderie de l'École polytechnique, appuyée de l'influence énorme du Crédit mobilier. Nous ne saurions dire aussi l'effet produit sur un très-grand nombre d'esprits par les chiffres qui terminaient le mémoire de l'habile ingénieur sur les travaux de desséchement, d'irrigation et de mise en culture des marais du littoral de l'Océan, situés entre l'embouchure de la Gironde et le bassin d'Arcachon. Quatorze mille hectares de terrains précédemment incultes et malsains devenus salubres et féconds; deux cent mille hectares de landes, autrefois sans valeur, et qui moyennant de faibles dépenses, représenteront dans moins de vingt années une valeur de 200 millions!

— M. Phillips lit la seconde partie de son mémoire sur le réglage des chronomètres et des montres dans les positions verticales et inclinées. Ce réglage, complément nécessaire du réglage dans l'horizontale, est une opération délicate : essentielle pour tous les appareils qui servent à mesurer le temps, importante pour les chronomètres destinés à la marine, elle est surtout de première nécessité pour les chronomètres portatifs, qui doivent marcher également bien dans toutes les positions. Or, dès que le balancier a son centre de gravité, si peu que ce soit en dehors de l'axe pour ainsi dire ma-

Digitized by Google

thématique autour duquel il oscille, son poids intervient, et la durée de ses vibrations n'est plus celle due uniquement à l'action du spiral. Il n'est pas rare de voir des chronomètres, avant que cette influence ait été corrigée, présenter alors, suivant l'orientation des heures du cadran dans le plan de celui-ci, des écarts de marche allant à quelques centaines de secondes par vingt-quatre heures. Les constructeurs qui procèdent à cet égard par tâtonnement, sont arrivés dans la pratique à une règle qui consiste à ôter du poids du balancier du côté qui, placé vers le bas, donne de l'avance, ou, ce qui revient au même, à ajouter du poids du côté opposé. Cette règle s'applique seulement pour des arcs de balancier d'une amplitude modérée. Lorsque ces arcs deviennent très-grands, ainsi que cela a lieu dans certains chronomètres anglais, par exemple, la règle doit être appliquée, mais en sens inverse. Tels sont les résultats auxquels on a été conduit par l'expérience et par l'observation. Il était intéressant de soumettre au calcul l'étude de ces phénomènes qui ont pour la pratique une très-grande importance, et de tâcher d'en déduire des lois; c'est ce que M. Phillips a fait dans le travail soumis au jugement de l'Académie, et qui offre une application intéressante du principe de la variation des constantes arbitraires. La théorie, d'accord avec l'observation, fournit précisément la règle pratique à laquelle ont été conduits les constructeurs et fait connaître de nouveaux faits importants pour les applications.

M. Phillips suppose avant tout que l'isochronisme du spiral ait été préalablement obtenu, et que dans la position horizontale la marche soit uniforme pour toutes les amplitudes des vibrations du balancier. Il appelle O le centre de rotation dans la position verticale; G le centre de gravité du balancier, θ l'angle GOV formé par OG avec la verticale OV dirigée du haut en bas, à partir du point O; λ l'excentricité OG; p le poids du balancier; A son moment d'inertie; α son angle d'écartement; k une constante; T le temps d'une oscillation simple; il arrive à la formule suivante :

$$(1)\quad T = \pi\sqrt{\frac{A}{K}}\left[1 - \frac{p\lambda}{K}\cos\theta\left\{\frac{1}{2} - \frac{\alpha_0^2}{2^2(1)^2} + \frac{\alpha_0^4}{2^3(1.2)^2} - \frac{\alpha_0^6}{2^4(1.2.3)^2} + \ldots\right\}\right]$$

La discussion de cette formule prouve qu'elle représente exactement les résultats de la théorie et les règles ci-dessus énumérées. En effet, dit M. Phillips, supposons d'abord que l'angle α_0 soit au-dessous de la valeur nécessaire pour que la série

$$\left(\frac{1}{2} - \frac{\alpha_0^2}{2^2(1)^2} + \text{etc.}\right)$$

Digitized by Google

commence à devenir négative, alors si $\theta < \frac{\pi}{2}$ ou $\cos\theta > 0$; c'est-à-dire si le centre du balancier au repos se trouve au-dessous du centre de rotation, la formule (1) montre qu'il y aura une légère accélération du chronomètre par rapport à la marche normale correspondante à une durée d'oscillation $\pi\sqrt{\frac{A}{K}}$. Au contraire, si $\theta > \frac{\pi}{2}$ ou $\cos\theta < 0$, il y aura dans la marche un léger retard. Pour régler dans ces deux cas le balancier, il faudra donc, toujours, appliquer la règle indiquée au commencement. Enfin, si $\theta = \frac{\pi}{2}$, c'est-à-dire si le balancier a son centre déplacé sur l'horizontale, la marche du chronomètre n'en est pas affectée et devient la marche normale.

Il est intéressant de connaître la valeur de α_0, pour laquelle la série commence à devenir négative; or, on trouve qu'elle est comprise entre 3,83 et 3,84, nombres qui correspondent, le premier, à un angle de 219° 27′, le second, à un angle de 220° 1′; la moyenne de ces deux nombres est 219° 44′; α_0^1 correspond donc à une amplitude d'oscillation de 439° 21′, ou approximativement de 440°.

— M. Velpeau, en l'absence de M. Longet, retenu chez lui par une indisposition, présente une note de M. le docteur Lussana relative à une question intéressante et délicate de physiologie. On a remarqué que les poisons injectés dans l'estomac après la section du nerf pneumogastrique se comportent très-différemment, suivant leur nature. Quand, par exemple, le poison injecté est de la strychnine, la mort est presque instantanée; si, au contraire, le poison est un mélange d'amygdaline et d'émulsine, l'effet toxique est presque nul. Il s'agissait surtout d'expliquer comment cette innocuité, vraiment mystérieuse, pouvait être le résultat de la section du nerf pneumogastrique. C'est ce qu'a fait M. Lussana. Pour que le mélange d'émulsine et d'amygdaline puisse devenir un poison violent, en donnant naissance à de l'acide cyanhydrique, il faut que le milieu ambiant ou les liquides de l'estomac soient acides; or, la section du nerf a précisément pour résultat d'empêcher cette acidité et de maintenir l'alcalinité des liquides de l'estomac.

— M. Adolphe Brongniart présente, avec de grands éloges, au nom de M. de Fauconpret, professeur d'histoire naturelle au collége Rollin, des recherches expérimentales et théoriques relatives à l'influence exercée par la température sur les phénomènes de la respiration des plantes.

« L'auteur s'est proposé, dans ce premier mémoire, de rechercher l'influence de la température sur les quantités d'acide carbonique absorbées ou exhalées par les végétaux. Les expériences ont été faites

Digitized by Google

pour les trois modes de respiration, c'est-à-dire à l'obscurité, à la lumière diffuse et à la lumière solaire directe.

« Nous ne pouvons entrer dans de longs détails sur ce travail, qui embrasse une période de plus de 10 années et qui comprend plus de 300 analyses. En voici le résumé : Une plante sans racines est suspendue dans une cloche; ce sont tantôt des rameaux (laurier tin, alaterne), tantôt des feuilles (amaryllis, primevère de Chine). Sur la plante arrive un courant d'air saturé d'humidité, et cet air est analysé avant son arrivée sur la plante ainsi qu'après sa sortie de la cloche. Les différences des quantités d'acide carbonique dans les deux cas donnent les quantités de ce gaz absorbées ou exhalées.

« Dans le cas de l'obscurité et de la lumière diffuse, il y a toujours eu dégagement d'acide carbonique. Seulement, comme la lumière diffuse est un élément très-vague, l'auteur ne considère que celle qu'il définit ainsi : La lumière diffuse, dans ses expériences, est celle que recevait l'appareil entre midi et deux heures, adossé à un mur élevé exposé au nord, le ciel étant complétement découvert. Quand, dans les expériences à la lumière diffuse comme dans celles à la lumière directe, un nuage est venu à couvrir accidentellement le disque solaire, l'expérienee a été interrompue et rejetée.

« Dans le cas de la lumière solaire directe, cas où il y a toujours absorption ou décomposition d'acide carbonique, l'air qui arrivait sur la plante était mélangé d'environ 1 dixième d'acide carbonique. Les rayons solaires tombaient directement sur la plante sans être jamais atténués par aucun écran.

« La température de la cloche n'était pas élevée artificiellement; les expériences ont été faites à diverses époques de l'année, de manière à comprendre toutes les températures auxquelles les plantes se trouvent réellement exposées dans la nature.

« Souvent on a à remplacer un rameau flétri par un autre qui permette de continuer la même série d'expériences. L'auteur démontre qu'on peut remplacer un rameau par un autre présentant à peu près le même nombre de feuilles, et surtout de poids très-voisin, sans altérer en rien les résultats. Ainsi deux branches de lilas pesant l'une 21^{gr},527, l'autre 21^{gr},480, ayant la première 42 feuilles, la deuxième 43, donnent identiquement les mêmes nombres.

« Ce travail a conduit l'auteur aux conclusions suivantes :

« 1° Les quantités d'acide carbonique absorbées ou exhalées par une même plante varient avec la température, le mode de respiration restant le même;

« 2° A la même température, les quantités d'acide carbonique absorbées ou exhalées varient suivant la nature de la plante;

Digitized by Google

« 3° La loi suivant laquelle varient ces quantités à des températures diverses est représentée par une formule parabolique ;

« 4° Le coefficient du carré de la température est constant pour toutes les plantes dont le mode de respiration est le même, c'est-à-dire pour les plantes qui se trouvent soumises aux mêmes conditions de lumière ;

« 5° Ce coefficient varie pour la même plante suivant le mode de respiration.

« Ainsi, en représentant par Q la quantité d'acide carbonique absorbée ou exhalée, par t la température, par A et B deux coëfficients numériques, on a :

$$Q = A + Bt^2$$

« Voici quelques exemples numériques qui feront bien voir comment varie B. Dans ces exemples, Q représente l'acide carbonique absorbé ou exhalé en une heure, exprimé en grammes.

Laurier tin. . .	Obscurité.	$Q = 0{,}755 + 0{,}0003\ t^2$,
	L. diffuse.	$Q = 0{,}213 + 0{,}00021\ t^2$,
	L. directe.	$Q = 0{,}627 + 0{,}0014\ t^2$,
Alaterne	Obscurité.	$Q = 0{,}728 + 0{,}0003\ t^2$,
	L. diffuse.	$Q = 0{,}198 + 0{,}00021\ t^2$,
	L. directe.	$Q = 0{,}549 + 0{,}0014\ t^2$.
Diclytra.	Obscurité.	$Q = 0{,}524 + 0{,}0003\ t^2$,
	L. diffuse.	$Q = 0{,}395 + 0{,}00021\ t^2$,
	L. directe.	$Q = 0{,}154 + 0{,}0014\ t^2$.

« Ces résultats ont été obtenus en cherchant à déterminer, par la méthode des moindres carrés, les coëfficients de la formule empirique :

$$Q = A + Ct + Bt^2 + Dt^3$$

« Les calculs, insérés *in extenso* dans le mémoire, montrent que C et D sont rigoureusement nuls.

« Pour les températures inférieures à zéro, la formule devient :

$$Q = A - Bt^2$$

A et B conservant les mêmes valeurs numériques.

« Voici enfin un des tableaux de concordance entre les nombres observés et les nombres calculés par ces formules; il fera juger du degré de précision des expériences :

ALATERNE (obscurité).

TEMPÉRATURES.	VALEURS DE Q OBSERVÉES.	CALCULÉES.
2°	0,727	0,729
4°,5	0,734	0,734
7°,2	0,747	0,744
9°,8	0,759	0,758
12°	0.771	0,774
15°,5	0,806	0,802
18°	0,834	0,831
21°,2	0,868	0,871

« L'auteur se propose d'appliquer dans un second mémoire ces ré-

Digitized by Google

sultats aux plantes cultivées en grand, principalement aux céréales, et de rechercher les conclusions pratiques qu'on peut en déduire pour la culture de ces plantes. »

— M. le docteur Schnepp lit la seconde partie de son mémoire sur la production, la conservation et le commerce des viandes de la Plata, au point de vue de l'amélioration du régime alimentaire en Europe. Les lecteurs des *Mondes* ont déjà lu dans son entier ce mémoire si intéressant.

— M. Velpeau présente, au nom de M. le docteur Joulin, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, un mémoire intitulé : *Anatomie et physiologie comparée du bassin des mammifères.* C'est un travail vraiment remarquable, dont nous citons avec bonheur le préambule et les conclusions :

« On n'a point encore tenté de relier par des considérations philosophiques les divers bassins des mammifères. En abordant cette étude je l'ai trouvée hérissée de difficultés. Les variétés de forme sont extrêmement nombreuses; chaque partie du bassin présente souvent sa modification particulière, et ces modifications se combinent entre elles de manière à multiplier les dispositions fondamentales de la cavité pelvienne, non-seulement chez des sujets d'*ordres* différents, mais encore chez ceux qui appartiennent à une même famille... Il est donc absolument impossible de donner une idée du bassin des animaux en le décrivant d'après un sujet quelconque servant de type; et ce n'est que par une description en quelque sorte simultanée de cette région chez les principaux mammifères qu'on pourra se faire une idée de la disposition générale des éléments du pelvis et des différences qu'il présente avec le bassin de la femme au point de vue anatomique et physiologique. » Avant d'enregistrer les conclusions de ce travail consciencieux et pour leur donner plus de valeur, nous reproduirons ces quelques lignes : « Le mémoire traite de quelques points encore inexplorés de l'anatomie comparée, et j'ai voulu, avant de le publier, le soumettre au contrôle d'une autorité assez considérable pour lui donner le cachet d'une œuvre sérieuse ; M. le professeur Gratiolet, dont la science et la grande compétence en pareille matière sont unanimement reconnues, a bien voulu, avec moi, discuter et vérifier sur pièces, au Muséum, les différentes parties de ce travail, et l'a complétement accepté dans ses détails et ses conclusions. »

1° La conformation générale du bassin des mammifères présente de très-nombreuses variétés ; les modifications portent sur l'ensemble ou sur des portions isolées, et se combinent de manière à multiplier les formes fondamentales, à en modifier les caractères importants, non-seulement chez les sujets appartenant à des ordres

Digitized by Google

différents, mais encore souvent chez ceux qui appartiennent à une même famille.

2° Il est impossible de donner une idée du bassin des animaux en le décrivant d'après un sujet quelconque seryant de type ; et ce n'est que par une description en quelque sorte simultanée des différentes espèces que j'ai pu faire connaître la disposition générale de ses éléments et les différences qu'il présente avec le bassin de la femme au point de vue anatomique et physiologique.

3° Il n'existe aucune corrélation de formes entre la portion abdominale du bassin et l'excavation, et on ne peut réunir, par l'examen des pelvis isolés et au moyen de transitions graduelles, les deux extrémités de la chaîne des mammifères : lorsqu'on étudie à ce point de vue une même tribu, on constate parfois, d'un individu à l'autre, de brusques changements qui brisent les liens anatomiques.

4° Il est cependant quelques particularités anatomiques qui sont communes à la plupart des animaux, telles que la hauteur considérable de la symphyse pubienne, l'inclinaison du détroit supérieur, et, par suite, la situation relativement élevée du sacrum, et l'absence, pour un certain nombre, de cavité pelvienne; enfin l'absence d'épines sciatiques et la rectitude du sacrum.

5° Chez aucun animal, on n'observe, comme chez la femme, la convergence des quatre parois vers le centre de l'excavation.

6° Chez aucun mammifère, la femme exceptée, on ne constate la prédominance du diamètre transversal en haut et du diamètre antéro-postérieur en bas.

7° Dans toutes les races humaines, *sans exception*, on observe la prédominance du détroit supérieur ; chez tous les animaux, le diamètre antéro-postérieur est prédominant.

8° Le fœtus animal ne subit pas dans l'excavation de rotation sur son axe comme le fœtus humain; cela tient à la différence de disposition des parois de l'excavation.

9° Les variétés de forme du bassin des animaux ne permettent pas de prendre le caractère anatomique comme base d'une classification ; j'ai dû prendre comme caractéristique la fonction physiologique.

10° J'ai donc divisé le bassin des mammifères en trois classes ; j'ai placé dans la première ceux dans lesquels la parturition est *anté-ischiatique*, le fœtus passant en avant des ischions ; dans la deuxième, *inter-ischiatique*, le fœtus passant entre les ischions ; dans la troisième, *rétro-ischiatique*, le fœtus passe en arrière des ischions.

11° Les différences anatomiques et physiologiques qui séparent le bassin de la femme de celui des grands *singes anthropomorphes* ne

Digitized by Google

permettent pas de les unir par un lien au moyen d'une transition; ils sont séparés par une distance infranchissable.

12° On ne peut affirmer que le bassin de la négresse présente des caractères d'*animalité*; les points sur lesquels on a surtout insisté pour le démontrer font complétement défaut chez les animaux.

Ceux de nos lecteurs qui connaissent comme nous le si spirituel docteur Joulin, seront agréablement surpris de le voir se rallier si spontanément et si résolûment à l'école qui admet quatre règnes de la nature, et le règne humain, glorieux couronnement du règne animal.

— M. Joseph Silbermann, préparateur de physique au Collége de France, communique dans une note très-courte les résultats de plus de vingt années d'observations minutieuses faites par lui sur les circonstances qui précèdent, accompagnent et suivent le passage ou la formation des nuages, desquels jaillit la foudre. Le fait capital signalé par lui est qu'il n'a jamais vu l'étincelle éclater entre deux nuages dont l'un serait chargé d'électricité positive et l'autre d'électricité négative. Il a vu, au contraire, que les nuages orageux résultent constamment de l'agrégation des nuages appelés cumulo-stratus, sous forme de champignon, avec étranglement au milieu de la hauteur, et tronc plus ou moins surbaissé, de forme arborescente. C'est toujours au milieu de la partie supérieure au tronc que semble résider le foyer des éclairs. Il a vu deux fois seulement l'étincelle jaillir entre deux nuages séparés en forme de champignons, et dont la distance horizontale, appréciée par la durée du bruit du tonnerre, était de 16 à 20 kilomètres. Ainsi, quoique tous les ouvrages de physique, même les plus récents, parlent de deux nuages, l'un au-dessus de l'autre et chargés d'électricités contraires, il résulte des observations, que c'est là certainement une hypothèse imaginée pour le besoin de la cause, mais qui ne repose sur aucun fondement. D'ici à peu de temps M. Silbermann espère présenter à l'Académie des dessins représentant les caractères et les particularités les plus singulières des nuages orageux, ainsi que la forme des éclairs ou étincelles électriques, entre autres un coup de foudre à étincelle stratifiée analogue à celles qu'on produit dans nos cabinets de physique. M. Renou, pour l'autorité duquel il professe un grand respect et la plus entière déférence, assure néanmoins avoir vu des orages se former dans les conditions décrites dans les traités de physique. Mais peut-être que l'éminent météorologiste a été trompé par une illusion optique. Il arrive le plus souvent qu'on n'observe les nuages orageux qu'à une assez grande hauteur; or alors les deux moitiés inférieure et supérieure ayant l'une la forme de cumulus, l'autre la forme de stratus, peuvent sembler séparées; et faire croire à la présence simultanée de deux nuages dis-

Digitized by Google

tincts entre lesquels part la foudre. Pour une observation complète il faut prendre le nuage à l'horizon, le voir monter dans le ciel et redescendre à l'horizon opposé.

— M. Alexandre Vattemare, bien épuisé par la maladie, mais toujours infatigable dans ses échanges internationaux, adresse à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences la lettre suivante :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, au nom des honorables régents de l'université de l'état de New-York, composant le conseil d'instruction publique de cet État :

« 1° Le cinquième et dernier volume de l'agriculture de l'État, contenant la description la plus minutieuse de tous les genres d'insectes utiles ou nuisibles à la végétation, illustré par 47 planches coloriées représentant 884 sujets divers, parmi lesquels se trouve une description très-intéressante du *cicada septemdecim* (de la famille des Hémiptères), ainsi nommé parce qu'il ne fait son apparition qu'une fois tous les dix-sept ans. Cet insecte est remarquable surtout par le mécanisme dont il est muni et avec lequel il produit un grésillement semblable à celui d'une crécelle et qui s'entend à plus d'un kilomètre de distance.

« 2° Les deux derniers volumes de la *Palæontologie* du même État, contenant la description des restes organiques des groupes de rocs calcaires, etc., du bas Helderberg et de l'Oriskany, recueillis dans une étendue de plusieurs centaines de milles, et composés de 481 espèces diverses, avec 147 planches.

« Ces trois beaux volumes complètent le grand ouvrage sur l'histoire naturelle de l'État de New-York, commencé en 1842, terminé en 1863, et comprenant 21 volumes in-4° illustrés par plus de 2 000 planches coloriées, savoir :

« 1° Zoologie, par le Dr de Kaye, 5 volumes. — 2° Botanique, par le Dr John Torrey, 2 gros volumes. — 3° Minéralogie, par le Dr L. C. Beck, 1 volume. — 4° Palæontologie, par le prof. J. Hall, 4 volumes. — 5° Géologie, par MM. W. Mathew, E. Emmons, L. Van Uxem et J. Hall, 4 volumes. — 6° Agriculture, par le Dr Emmons, 5 volumes. — En tout, 21 volumes.

« J'ose espérer, monsieur le secrétaire perpétuel, que l'Académie accueillera ce témoignage de la haute estime du gouvernement de New-York pour votre illustre corps, ainsi que de la profonde sympathie du peuple pour votre patrie, avec une bienveillance d'autant plus grande qu'elle voudra rendre justice aux nobles et généreux efforts faits pour l'avancement des sciences et de la civilisation, efforts qui ne se sont pas ralentis un seul instant, pas même pendant les terribles calamités qui ensanglantent en ce moment les États-

Digitized by Google

Unis d'Amérique. J'ose également appeler votre attention toute particulière sur ce précieux hommage, avec prière de communiquer à vos savants collègues de l'Académie les sentiments qui vous animent depuis tant d'années, en faveur de l'union pacifique et intellectuelle des nations par l'échange permanent des échantillons de leurs productions scientifiques, littéraires et industrielles, système qui a conservé toute sa popularité dans le nouveau-monde, malgré les circonstances malheureuses qui, généralement, font presque tout oublier.

« Six grandes caisses, contenant de précieux ouvrages sur l'éducation, les sciences, l'industrie, provenant du gouvernement fédéral et de divers États de l'Union américaine, et destinés à l'Institut, à la bibliothèque de la ville de Paris, au Corps législatif, au Sénat, etc., viennent d'arriver dans mes bureaux. Je ne tarderai pas à les distribuer. Jamais, je le constate à l'honneur des deux nations, le système d'échange n'a été plus actif entre la France et l'Amérique. »

MÉTÉOROLOGIE

Sur la tempête des 2 et 3 décembre, par M. le maréchal Vaillant. — Nous reproduisons un peu tard cette théorie. Très-hardie et, sans contredit, très-originale, elle est peut-être insuffisante en ce sens qu'on ne se rend pas assez compte de la proportion entre la cause et l'effet. Comment le refroidissement de l'atmosphère, par la chute de la neige sur les montagnes, peut-il engendrer des vents impétueux et tourbillonnants?—2 *décembre*.—Il s'est produit un abaissement énorme dans le baromètre, il était à 766,40 le 30 novembre, encore à 762,80 le 1er décembre; il n'est plus qu'à 744,8 le 2 décembre. Par contre, le thermomètre, qui était à 0°,1 le 30 novembre, et à 1°,2 le 1er décembre, monte tout d'un coup, le 2 décembre, à 8°,8, et cela par un vent du sud ou de l'ouest. Examinons les conséquences de ce brusque changement de température. L'air chaud qui a traversé la Manche ou l'Océan est venu se heurter contre l'Écosse, s'y est refroidi et a dû y abandonner beaucoup de sa vapeur d'eau, probablement sous forme de neige. La neige à son tour continuant à refroidir l'air qui venait s'y frotter, il en est résulté un vide dans la colonne d'air correspondant verticalement à la contrée montueuse et naturellement froide du pays en question. Cet air, refroidi et condensé, n'a pu rester accumulé sur l'Écosse, ne trouvant pas à s'équilibrer, il s'est répandu violemment, tempêtueusement tout autour de son foyer de refroidissement, si on nous passe cette expression; et, pour notre France, re-

Digitized by Google

foulant le vent du sud qui y régnait encore à huit heures du matin, il a donné lieu à cette pluie torrentielle du 2 et à cette bourrasque dont la violence a fait tant de mal. Au reste, ce qui montre que nous sommes dans le vrai, c'est que le vent régnant qui était en plein sud et même un peu est, le matin, a passé au sud-ouest, puis à l'ouest, puis enfin au nord-ouest (direction venant de l'Écosse); et que, dominant alors sans conteste, il nous a donné un beau soleil vers une heure de l'après-midi. Et, il ne faut pas s'y tromper, le vent qui était sud-est ou est-sud-est sur nos côtes le 1er décembre au matin, avait déjà subi l'effet du contre-courant venant de l'Écosse; mais la lutte avait lieu dans les régions supérieures et non pas encore à la surface de la terre, l'air allant toujours beaucoup plus vite à une certaine distance du sol que sur le sol même.

A ceux qui s'étonneraient qu'un courant d'air pût venir d'un point où la pression est moindre, vers un point où la pression est plus considérable, nous dirions qu'il en est généralement ainsi lorsque la diminution de pression est le fait d'un refroidissement plus ou moins subit, causé par le contact de l'air avec le sol. Ainsi l'approche de la pluie est annoncée par un vent plus vif et plus froid qui vient du côté où la pluie tombe déjà; ainsi, si vous mettez en communication deux pièces inégalement chauffées, l'air le plus froid se glisse horizontalement et par en bas dans la chambre qui était la plus chaude; ainsi encore, la plus petite pluie tombant dans les grandes chaleurs de l'été, sur une montagne au bord de la mer, donne lieu parfois à un vent violent qui se précipite de cette montagne avec une vitesse dont nous n'avons pas l'idée dans nos latitudes des zones tempérées, et qui fait sombrer presque instantanément des vaisseaux à l'ancre dans des eaux sans aucune agitation un instant auparavant; ainsi enfin, le mistral qui se produit immanquablement à la suite de pluie tombée dans les montagnes au nord-ouest de la Provence, mistral dont la violence est plus grande encore quand le refroidissement est causé par une chute de neige dans ces montagnes. En 1851, nous avons été assaillis par une terrible tempête en sortant du port d'Alger pour revenir en France; après avoir lutté péniblement pendant trois jours et avoir été poussés jusque sur la côte d'Espagne, nous arrivâmes enfin à Cette: toute la plaine du Languedoc était couverte de neige, et un affreux mistral s'y était déchaîné un peu avant notre départ d'Alger. Règle générale, quand il se fait un refroidissement subit en un point du globe, ce point est le centre, le point de départ de contre-courants d'air qui rayonnent dans tous les sens, et dont la violence est plus ou moins grande, suivant des circonstances locales qu'il serait trop long de développer ici.

Digitized by Google

L'ouragan dont notre flotte a tant souffert, au mois de novembre 1854 dans la mer Noire, fut causé par la neige tombée tout d'un coup en grande abondance sur les monts Caucase. Le vent assaillit nos vaisseaux par l'est, et, si nous nous souvenons bien, ce vent d'est s'étendit jusqu'à Paris. Ce fut même à cette occasion que nous entrevîmes la possibilité de faire servir la télégraphie électrique à l'annonce en temps utile de ces grandes ruptures d'équilibre dans les couches atmosphériques.

Nous disons donc que la tempête du 2 décembre, comme celle du lendemain, a été l'effet de la lutte du vent général chaud et humide qui régnait sur la France et dans une partie de l'Europe continentale contre le vent divergeant dans tous les sens, mais pour nous, du nord-ouest, produit par le refroidissement subit qui s'est effectué en Ecosse, probablement par la chute d'une grande quantité de neige dans ce pays. Ce qui nous confirmerait au besoin dans cette opinion, c'est que la tempête du 3 décembre a présenté absolument les mêmes phases dans son ensemble que celle du 2 : vent du plein sud à huit heures du matin, puis ce vent s'inclinant au sud-ouest, à l'ouest, et enfin au nord-ouest; et, arrivé à cette dernière direction, le temps s'éclaircissant, parce que la lutte cesse entre les deux courants.

Précisons bien nos idées, lorsque le vent est modéré, ou du moins que la vitesse, quelque grande qu'elle soit, n'est produite que par une différence de pression dans les couches atmosphériques, ce vent, dans sa marche à peu près régulière, s'écoule perpendiculairement aux courbes d'égales pressions, c'est-à-dire normalement à ces courbes et par le plus court chemin, sauf les modifications qu'il peut éprouver par suite de la configuration du terrain.

Mais si, dans sa marche et surtout lorsqu'il est devenu tout à coup chaud et humide comparativement à l'état de l'atmosphère peu de temps auparavant, si, disons-nous, ce vent chaud vient à se refroidir brusquement par son contact avec des montagnes élevées et à y verser beaucoup d'eau, et, mieux encore, de la neige, il s'établit immédiatement après la chute de celle-ci un courant inférieur, froid, qui rayonne dans tous les sens, qui est d'autant plus violent que la pluie ou la neige a refroidi plus brusquement les montagnes par son contact, son évaporation ou son rayonnement. Substituant à cette contrée montagneuse un pic isolé qu'un vent du sud, par exemple, vienne tout à coup envelopper de sa tiède haleine et couvrir d'un manteau de neige, ce manteau pourra être considéré comme étant à l'instant même recouvert d'un autre manteau d'air mobile descendant du sommet du pic jusqu'au pied de la montagne d'où il s'étale et s'épand en tous sens dans la plaine comme la longue queue d'une

Digitized by Google

robe, si l'on nous passe cette comparaison, qui rend assez bien notre idée.

Ce qu'on appelle un tourbillon devrait peut-être porter un autre nom, ou du moins faut-il bien s'entendre sur le sens à donner à ce mot. Ce n'est point un tourbillon comme on le comprend ordinairement, c'est-à-dire un mouvement de rotation unique décrivant une circonférence entière autour d'un centre déprimé ou abaissé par l'effet de la force centrifuge ; c'est, au contraire, comme un cône d'air froid, d'où part un vent qui rayonne dans tous les sens, et qui venant heurter, dans toutes les directions aussi, le vent qui régnait avant lui, donne naissance à tous ces mouvements désordonnés qui constituent ce qu'on appelle une tempête. Il n'y a pas un tourbillon unique, répétons-le encore, mais, à vrai dire, autant de tourbillons qu'il y a d'angles de rencontre entre le vent primitif et le courant accidentel produit par un refroidissement subit du sol.

On conçoit dès lors comment, dans les tempêtes qui ont une origine de cette nature, le vent passe quelquefois si brusquement d'une direction à une autre, qui fait 180 degrés et même plus avec la première : c'est ce qui est arrivé dans les journées des 2 et 3 décembre ; c'est ce qui explique aussi ces sautes de vent si subites et si dangereuses pour les navires en mer. Les deux courants luttant quelquefois ainsi que nous venons de le dire, dans des directions diamétralement opposées, par exemple, sud-est et nord-ouest, comme dans ces dernières tempêtes, on peut s'attendre que tantôt l'un, tantôt l'autre l'emportera sur son opposant ou qu'il sera vaincu par celui-ci, autrement que le courant alternera suivant deux directions qui se confondent, mais avec des signes contraires. Pour qu'il en soit réellement ainsi, il faut que le point d'où vient le courant d'air froid soit précisément dans la direction du vent chaud. Ainsi s'explique tout naturellement que le vent venant d'Écosse et soufflant du nord-ouest, en refoulant sur lui-même le vent du sud-est, ait traversé toute la France et soit allé s'abattre jusque sur les bords de notre Méditerranée.

Nous finissons : le mot tourbillon nous donne volontiers l'idée d'un liquide qui a reçu un mouvement giratoire et qui tourne le long de la paroi du vase qui le renferme ; et cette comparaison est tout à fait inapplicable aux ouragans dits en tourbillons. Dans ceux-ci, c'est une lutte plus ou moins en ligne droite, une façon de duel entre le courant qui vient du foyer de refroidissement et le vent qui régnait avant la production de ce refroidissement subit. Seulement il ne faut pas oublier que de ce foyer sortent des vents froids qui rayonnent vers les points de l'horizon.

Digitized by Google

Une chose bien connue de ceux qui ont observé ce qui se passe dans les pays de montagnes sur lesquelles il est tombé de la neige, c'est non-seulement la production soudaine du vent froid qui arrive de ces montagnes, mais aussi la beauté du ciel, et pour ainsi dire l'absence de tout nuage au-dessus d'elle. L'explication de ce fait est bien facile à trouver si on veut revenir en pensée à notre pic isolé, dont le sommet s'est couvert de neige. L'air froid qui coule de ses flancs est remplacé par l'air qui est au-dessus du pic, et il s'établit ainsi un courant du haut en bas, non-seulement le long de la montagne, mais au-dessus d'elle : or déjà, à une assez faible distance de la terre, l'air a une très-grande siccité et est très-avide d'humidité; cet air vient remplacer celui qui descend dans la plaine, et absorbe promptement les nuages s'il vient à s'en former. L'atmosphère acquiert ainsi une grande transparence, laquelle rend plus puissant le rayonnement naturel de la neige et par suite augmente l'intensité du froid et la précipitation de l'air en contact avec le sommet de la montagne. »

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

Sténo-Télégraphe Morse, par M. Victor Schrutt. — « L'appareil Morse est celui de tous les appareils télégraphiques qui rend encore journellement le plus de services. Il doit son principal avantage à la simplicité de son mécanisme et à sa manipulation facile. C'est à tort qu'on se plaint de sa lenteur et de ses signaux conventionnels, car un employé exercé reçoit une moyenne de 25 dépêches de 20 mots par heure, dans la plupart des langues usitées, sans y être versé et sans erreur notable. En m'appuyant sur une longue pratique et sur l'expérience des employés les plus distingués, j'oserais presque affirmer que le Morse seul restera l'appareil télégraphique par excellence. C'est donc vers lui que doivent se porter nos soins et nos essais de perfectionnement. On n'en a pas encore tiré tout le parti possible, et mon but est de prouver qu'on peut en faire un appareil sans rival. Voici mon point de départ :

En outre de la molette simple inventée par M. John, je construis une *seconde molette à trait double*, et j'ai immédiatement un second alphabet ressemblant au premier par ses éléments constitutifs, mais en différant par la forme. (*Voyez la planche détachée jointe à cette livraison.*)

Ainsi, pour la lettre A, on aura ce que montre la *fig.* 1.

Digitized by Google

J'ai donc quatre éléments constitutifs simples, au lieu de deux, savoir : le simple point, le simple trait, le *double point*, le *double trait*. En les combinant entre eux, j'arrive d'abord à doubler l'alphabet existant, et en les alternant, à composer plus de 300 signaux bien distincts. Ainsi, je puis écrire la seule lettre A de six manières différentes (*fig.* 2). Mais cela amènerait de la confusion. Tel n'est pas mon but. Ne renversons pas pour construire de nouveau, conservons les choses existantes en les modifiant utilement.

Avant d'arriver au sténo-télégraphe Morse, je vais graduellement exposer les avantages qu'on peut retirer de cette molette à double trait, en conservant l'alphabet actuel dans son intégralité :

1° Les lettres à double trait peuvent servir de majuscules, reproduire les noms propres (adresses et signatures), les termes de commerce, les mots avec lesquels l'employé est peu familiarisé, les chiffres, les collationnements.

2° Empêcher les erreurs dans les transmissions difficiles, surtout dans les dépêches officielles, mêlées de lettres et de chiffres. Ainsi, pour transmettre E J 5 S, on donne aujourd'hui (*fig.* 3) ; ce qui exige une attention des plus soutenues, tandis que par le double trait on transmettrait comme suit (*fig.* 4) ; les signaux à trait simple et ceux à trait double se trouvant alternativement, soit dans le haut, soit dans le bas de la bande Morse, ne sauraient être mêlés et confondus.

3° Il suit de là une combinaison très-avantageuse, qui réalise immédiatement, en le surpassant, le système de transmission automatique de M. Marquefoy, tendant à éviter la confusion dans les lettres et le mélange des différents signaux ; car, en transmettant alternativement par signaux à simple trait et par signaux à double trait, les premiers se trouvant dans le haut de la bande et les seconds dans le bas de la même bande ou inversement, il n'y a aucune erreur possible, les signaux sont parfaitement distincts. Ainsi, au lieu de transmettre, comme aujourd'hui, le mot Morse par les signaux suivants (*fig.* 5), je le transmettrais de cette manière (*fig.* 6), sans changer en rien pour cela la vitesse ordinaire de transmission. Il n'est pas inutile de faire ressortir les erreurs auxquelles peut donner lieu une mauvaise transmission dans le système actuel à trait simple, car une simple lettre composée de plusieurs éléments peut se traduire en beaucoup d'autres lettres. Soit la lettre X : elle peut se décomposer en (*fig.* 7). En adoptant le système de transmission que je viens d'indiquer, chaque lettre reste entièrement distincte et ne peut se mêler à aucune autre.

4° Un système d'abréviations pour les diphthongues et les con-

Digitized by Google

sonnances qui se représentent le plus souvent. Le tableau suivant (*fig.* 9) donnera les abréviations les plus usitées. J'ai eu soin de conserver aux lettres actuelles à simple trait leur signification conventionnelle reçue, et j'ai donné aux lettres à double trait une signification qui dérive naturellement des premières.

Ainsi, de A j'ai fait les consonnances *an*, *ans*, *ant*, *ang*, *ent*, *ens*, *empt*, etc., se représentant par (*fig.* 8).

Application. Écrivons par les deux systèmes (ancien et nouveau) les mots : *un bon sentiment* (*fig.* 10).

Dans le premier nous avons 14 signaux, dans le second 8. Analysons. Le premier donne : 16 points et 13 traits $\times 3 = 39$ points, total 55 points. Le deuxième donne : 13 points et 9 traits $\times 3 = 27$, total 40 points. Différence en faveur du second ou nouveau système, pour ces trois mots seulement, 15 points. Ainsi, pour 20 mots, j'obtiendrais une différence de près de 100 points.

5° J'arrive enfin à un véritable système de sténographie, en exceptant toutefois la transmission des noms propres, qu'on pourra faire par les signaux ordinaires à trait simple ou à trait double. Je cite pour exemple le système de sténographie ci-après (*fig.* 11), total 24 signaux, avec lesquels on peut écrire tous les mots. Je forme le tableau suivant, en conservant les voyelles conventionnelles actuelles (*fig.* 12). Tous les signaux que j'ai formés sont purement conventionnels, et on peut en combiner d'autres *ad libitum;* j'aurais pu aussi produire des signaux plus simples, c'est-à-dire composés de moins d'éléments, mais en alternant les points et les traits dans le haut ou dans le bas de la bande pour une même lettre, ce qui produirait une écriture des plus difficiles à lire (*fig.* 13). On peut encore faire des abréviations pour les chiffres, et composer des signaux particulier pour les mots les plus usités, tels que télégraphe, immédiatement, etc., etc.

Faisons une nouvelle application en écrivant les mots ci-après : *un bon sentiment* (*fig.* 14). Le premier (système ancien) nous donne toujours 16 points et 13 traits $\times 3 = 39$ points, total 55 points. Le second (système nouveau) donne 15 points et 5 traits $\times 3 = 15$ points, total 30 points. Ainsi, différence en faveur du second, 25 points pour 3 mots, ce qui ferait 150 points par 20 mots.

Il me reste à donner quelques détails sur la construction de l'appareil, ou, pour mieux dire, sur la modification à apporter à l'appareil Morse actuel, modification qui, suivant mon estimation, ne dépassera pas la somme de 150 francs.

J'emploie, comme il a été dit plus haut, deux bobines magnétiques de Siemens et Hatske, qui sont sensibles, soit au courant posi-

Digitized by Google

tif, soit au courant négatif, suivant la direction du passage de ces courants. Je puis donc faire mouvoir à volonté, soit le levier portant la molette à trait simple, soit le levier portant la molette à trait double. Il s'agit en outre de construire un manipulateur approprié à ce système. Le manipulateur double (*fig.* 15) ressemble aux manipulateurs ordinaires : celui de droite envoie le pôle positif sur la ligne, celui de gauche le pôle négatif. Mais, comme il faut que pendant l'abaissement d'un des deux leviers, l'autre soit également légèrement abaissé, pour que tous deux soient momentanément éloignés du point de réception R, afin de ne pas envoyer simultanément le courant sur l'appareil à la terre et sur la ligne, je construis deux bras latéraux, un fixé à chaque levier, sur une partie isolée. A l'extrémité de chaque bras latéral se trouve une vis mobile A et B pour permettre le réglage. Supposons que le levier de droite (pôle positif) s'abaisse sous la main de l'opérateur, et qu'il ait un chemin de 3 millimètres à parcourir pour arriver au point de contact de la pile ; son bras latéral doit être réglé par sa vis mobile de telle manière qu'il ne touche le levier de gauche (pôle négatif) qu'après avoir franchi le premier millimètre, de sorte que lui-même ayant encore à franchir 2 millimètres, il fera arrêter le levier de gauche au commencement du 3e millimètre (*fig.* 16). De cette façon, le levier de gauche sera séparé du point de réception sans aller au point de contact de la pile. Même raisonnement pour le levier de gauche, et son bras latéral par rapport au levier de droite.

En outre, si l'on met des parties isolées aux points des deux leviers où viennent toucher les vis mobiles des bras latéraux, si, à l'extrémité opposée aux vis également isolée des leviers, on met des points *terre*, on pourra ne se servir que d'une *seule pile*, car en envoyant le pôle positif, le pôle négatif sera en contact avec la terre et inversement.

Cette disposition peut s'appliquer également au récepteur Morse pour lui conserver tous les avantages de la translation, mais il serait utile de se servir de deux piles pour la translation, afin d'éviter la complication de l'appareil. Dans le récepteur (*fig.* 17) je coude les leviers à angle droit, et deux petites oreilles qui vont en se rapprochant ne nécessiteront qu'une seule colonne portant la vis isolée et la vis de pile, qu'on aura soin de confectionner un peu plus larges que l'ordinaire.

On peut se servir également d'un manipulateur genre anglais pareil à celui du *double needle*. On pourrait, au besoin, se servir de deux manipulateurs et travailler, soit de la droite pour les traits simples, soit de la gauche pour les traits doubles (*fig.* 18).

Digitized by Google

Ce manipulateur est porté sur une plaque mobile où viennent aboutir tous les points de communication isolés par de l'ivoire et se rattachant aux points de communication extérieurs (pile, ligne, terre, récepteur) par des fils minces tournés en spirale (*fig.* 19).

Au moment de transmettre on tourne le manipulateur selon la ligne BC, de droite à gauche, pour le séparer du point de réception R; et quand la transmission est terminée, il est ramené au point de contact R par un fort ressort à boudin, ainsi que cela a lieu dans les manipulateurs à double courant de Siemens. Dans le mouvement du manipulateur, soit vers la droite, soit vers la gauche, quatre oreilles placées à l'avant et à l'arrière frappent deux par deux sur les points de contact PP PN' et PN PP'. En se servant de deux piles différentes, tous les petits détails de construction disparaissent ainsi dans le manipulateur (*fig.* 15), les points T PP' PN'; dans le manipulateur (*fig.* 19) les mêmes points. Tous ces différents détails sont d'ailleurs entièrement du ressort du constructeur.

Je termine en disant que ce nouveau système n'a besoin ni d'expériences ni de grands frais d'exécution.

Il est fondé sur des principes depuis longtemps admis en pratique. Tout employé instruit auquel il sera soumis, reconnaîtra, à sa simple lecture, son utilité et sa raison d'être. Si d'autres systèmes tendent à faire de la télégraphie un procédé purement mécanique, une profession, celui-ci aura l'avantage, tout en restant dans sa simplicité première, de relever l'employé dans l'estime publique et de lui rendre la considération qu'on a quelquefois cherché à lui retirer.

Le mérite de mon invention se borne à peu de chose, elle est basée sur l'observation, l'étude, la combinaison de divers éléments épars dans différents systèmes connus, et enfin la *molette à double trait*, idée simple en sa conception, facile en son exécution et féconde en ses applications. Ce sont les choses les plus simples qu'on recherche le moins souvent et qu'on trouve le plus rarement. On pourrait aussi remplacer la molette à double trait par deux molettes à simple trait avec des tampons de couleurs différentes, mais l'écriture ne serait pas aussi lisible.

Ma seule ambition étant de me rendre utile, j'ose espérer que le sténo-télégraphe Morse sera pris en sérieuse considération par tous ceux qui s'intéressent à la télégraphie et surtout par l'administration française, qui, sous la direction bienveillante et éclairée de M. le vicomte de Vougy, marche tous les jours dans la voie d'un nouveau progrès.

Que ce petit ouvrage soit couronné de succès ou qu'il retombe dans l'oubli, je n'en aurai pas moins la plus vive reconnaissance à

Digitized by Google

M. l'abbé Moigno, qui, dans sa sollicitude pour tous ceux qui s'occupent, à un titre quelconque, de sciences, d'inventions et de perfectionnement, a bien voulu l'insérer dans sa savante revue *les Mondes*. »

PHOTOGRAPHIE

Appareil photographique à laboratoire mobile, ayant pour but de dispenser de la chambre noire servant de laboratoire. — L'appareil Burgue se compose d'une chambre noire à soufflet dont la partie antérieure seule est mobile, l'autre partie est fixe et fermée par un verre jaune qui permet de suivre le développement de l'image. La glace collodionnée est fixée par le haut, au moyen d'une pince, à une règle qui lui permet de descendre dans un tiroir mobile sous l'appareil et divisé en compartiments contenant des cuvettes verticales. Par cette disposition la glace ne fait qu'exécuter un mouvement de haut en bas, toujours dans le même plan, les différents compartiments du tiroir étant amenés successivement à un point de repère. Les opérations s'exécutent donc avec la plus grande facilité en même temps qu'on peut voir les différentes modifications de l'épreuve.

Collection d'épreuves photographiques d'après nature, représentant les types et principaux caractères des familles végétales. — Les quelques lignes des *Mondes* sur les applications faites en Autriche par M. von Ettingshausen de la photographie à la botanique nous ont valu la communication ci-jointe de M. C. Reynaud, qui nous a montré, en même temps, un certain nombre de ses portraits photographiques des plantes tous parfaitement réussis.

Ces épreuves, disposées pour servir à l'étude de la botanique, ont été exécutées sous la direction de M. Focillon, professeur de sciences naturelles au lycée Louis-le-Grand, d'après des plantes choisies au Muséum de Paris.

En entreprenant cette publication, mon but a été d'utiliser la fidélité de l'image photographique, afin de mettre entre les mains du savant et de l'étudiant des dessins d'une scrupuleuse vérité.

Convaincu du sérieux parti que les sciences peuvent tirer de la photographie, j'ai cherché à étendre l'application de cet art nouveau spécialement à la reproduction des objets d'étude. Désireux de voir prendre à cette application tout le développement dont elle est susceptible, je serais heureux du concours que voudraient bien m'apporter les hommes spéciaux; et, de mon côté, je me mets à la disposition des savants et des praticiens qui pourraient en tirer parti pour

Digitized by Google

leurs travaux. L'horticulture, la zoologie, la médecine et beaucoup d'autres branches des sciences et des arts trouveront, je crois, un précieux auxiliaire dans les dessins photographiques.

Je dois, en terminant cette note, parler ici de la facilité avec laquelle la photographie permet d'obtenir des épreuves stéréoscopiques. La sensation de relief produite par le stéréoscope permet à l'œil de pénétrer dans les petits détails, et l'observateur est frappé de la facilité avec laquelle il se rend un compte exact de l'objet représenté; aussi ai-je disposé tous mes clichés de manière à profiter de ce précieux avantage, qui ajoute l'agrément à l'utilité de ce travail. »

Sur le photomicroscope, par sir David Brewster. — « Sous le nom de *bijoux photomicroscopiques*, M. Dagron, de Paris, avait envoyé à l'exposition de 1861 une série de ces jolis petits appareils d'optique, formés d'une lentille plano-convexe d'une épaisseur telle, que son foyer antérieur coïncide avec la face plane. En plaçant l'œil derrière la face convexe, ces photographies, presque invisibles à l'œil, étaient vues si distinctement et si fortement agrandies, qu'elles excitèrent l'admiration générale. M. Dagron en a présenté quelques-unes à la reine, qui les a beaucoup admirées; et, comme il était seul exposant en ce genre, il s'attendait naturellement à ce que l'habileté avec laquelle il avait produit un article nouveau d'industrie lui aurait valu une récompense plus élevée qu'une *mention honorable*.

Quoique le procédé de M. Dagron pour l'application du photomicroscope à la joaillerie soit très-ingénieux, et qu'il en soit incontestablement l'inventeur, on n'a pas jugé que ce procédé fût d'une originalité suffisante pour qu'on lui laissât le privilége exclusif de fabriquer et de vendre les appareils. Les opticiens de Paris, amenés à examiner la validité de son brevet, et ayant appris que j'avais produit des photographies microscopiques, et indiqué le moyen de les appliquer à la joaillerie, ont réussi à faire tomber le brevet dans le domaine public. M. Dagron en avait appelé de ce premier jugement, en se fondant sur ce qu'un passage de l'article *Microscope* de l'*Encyclopédie britannique*, invoqué contre lui, n'avait pas reçu une publicité suffisante; mais la Cour a rejeté son appel. Toutefois, sur le motif que M. Dagron avait agi de bonne foi, la Cour avait refusé d'accorder des dommages et intérêts aux quinze opticiens de Paris auxquels il avait interdit la fabrication des photographies microscopiques.

En voyant l'art et l'habileté que M. Dagron a montré dans la construction et l'application du cylindre photomicroscopique, et considérant le bas prix auquel il les livre aux photographes et au public, nous regrettons sincèrement que le jury de l'exposition universelle ne l'ait pas honoré de la médaille.

Digitized by Google

Nous avons en ce moment sous les yeux un des petits bijoux de M. Dagron, contenant un portrait de sir Walter Scott, qui se vend un shilling chez MM. Knox, Samuel et Dickson. La lentille cylindre n'a qu'*un tiers* de pouce de long et *un dixième* de pouce de diamètre. Elle est placée dans un tube d'ivoire qui se visse dans une pièce plus grande, de manière à ressembler à une toute petite lunette d'opéra. Le plus gros bout, où l'objectif a une ouverture d'*un douzième* de pouce, et le plus petit ou l'oculaire, une ouverture d'*un vingt-cinquième* de pouce, dans lequel nous voyons le portrait aussi grand et aussi distinctement que si c'était une peinture à l'huile sur le mur.

Dans son petit traité de photographie microscopique, M. Dagron décrit l'appareil très-ingénieux avec lequel il exécute, et tout le procédé suivi pour faire la lentille cylindrique et coller la photographie face plane. Le prix d'un appareil complet n'est que de 10 livres (250 fr.); et comme il fournit des lentilles cylindriques au prix minime de *six shillings et huit pence* la grosse, rien n'empêchera chacun de nos photographes d'ajouter à leur profession cette branche nouvelle et lucrative de la photographie. »

PHYSIOLOGIE

Sur la respiration et la chaleur humaine dans le choléra, par M. Doyère. — Résultat général des observations. — Peu de semaines avant sa mort, M. Doyère nous avait adressé ce beau mémoire qui venait de paraître. Il le regardait comme son plus beau titre scientifique, et il nous priait de le résumer dans *les Mondes*. Fidèle au souvenir de cet excellent ami, nous accomplissons aujourd'hui son désir.

« Le premier, et le plus important de mes résultats, c'est que l'asphyxie est un phénomène constant, je pourrais peut-être dire est le phénomène constant du choléra. Les cent soixante-dix analyses que j'ai faites d'air expiré par des cholériques m'ont toutes, sans aucune exception, offert les caractères de l'asphyxie, et ces caractères ont toujours été dans une relation étroite avec le degré de gravité de l'affection, à ce point qu'il serait peut-être permis de croire qu'un asphyximètre continu, s'il pouvait en exister un, indiquerait l'état cholérique, comme un thermomètre donne la température d'un bain dans lequel il est plongé.

Les caractères de l'asphyxie se trouvent principalement dans la di-

Digitized by Google

minution des proportions de l'acide carbonique produit et de l'oxygène absorbé. Mais une autre circonstance, qui apparaît à un degré extrêmement prononcé dans l'air expiré par les cholériques, et que sont venues confirmer les expériences d'asphyxie que j'ai faites sur moi-même, c'est l'abaissement du rapport numérique qui existe entre les deux éléments de la respiration.

En appelant *oxygène consommé* la différence entre la proportion normale de l'oxygène dans l'air atmosphérique, et celle qui est donnée par l'analyse, et *acide carbonique produit* la différence entre l'acide carbonique expiré et celui que l'air contient normalement, on trouve que l'acide carbonique produit et l'oxygène expiré sont les trois cinquièmes à peu près de ce qu'ils sont dans l'état normal. Chez les malades qui ont guéri promptement, l'acide carbonique produit n'est pas tombé au-dessous de 0,0230, ni l'oxygène consommé plus bas que 0,0303 ; ces chiffres sont au moins la moitié des chiffres normaux.

Le symptôme le plus intimement lié à l'asphyxie cholérique, c'est, j'ai à peine besoin de le dire, la cyanose. L'asphyxie est-elle un phénomène profond et essentiel dans le choléra? ou bien la cyanose ne serait-elle qu'un phénomène extérieur, reconnaissant pour cause, principalement et peut-être uniquement, l'arrêt de la circulation du sang? Ce serait à l'altération du sang que devrait être attribuée l'asphyxie cholérique, plutôt qu'à celle de l'organe respiratoire lui-même, et les faits que contient le présent mémoire prouveraient que cette altération du sang joue dans le choléra un rôle de premier ordre.

L'ensemble de mes observations accuse, dans les cholériques algides, une température interne relativement fort élevée et inférieure, tout au plus, de 3° centigr. à la température normale. Toutefois, qu'il y ait un certain abaissement jusque dans les organes centraux, c'est un fait qui ne me paraît pas pouvoir être révoqué en doute.

Les cadavres des cholériques n'éprouvent pas de réchauffement. J'ai toujours vu l'ascension thermométrique s'arrêter au moment précis de la mort; mais la mort des cholériques est précédée, dans la plupart des cas, d'un réchauffement qui peut faire monter le thermomètre jusqu'au chiffre de 42 degrés, lequel n'avait peut-être jamais encore été signalé pour la chaleur humaine.

Comment expliquer cet étrange phénomène? Où et sous quelle forme se trouve, dans l'organisation en santé, cette chaleur que nous voyons apparaître sous forme thermométrique, au moment où s'éteignent l'action nerveuse et la contractilité musculaire, comme reparaît la chaleur disparue dans l'évaporation, lorsque les vapeurs repassent à l'état liquide, en perdant leur tension mécanique? Nous ne pourrions répondre à ces questions que par des hypothèses, sur lesquelles nous

Digitized by Google

croyons tout à fait inutile d'insister. L'important est qu'elles soient définitivement posées par la confirmation des faits qui nous y ont conduit nous-même.

Transfusion du sang; expériences faites par M. Longet avec l'appareil de M. Moncoq. — L'appareil consiste en un petit cylindre en verre gradué, muni inférieurement de deux valvules, l'une d'entrée et l'autre de sortie, et dans lequel se meut un piston. Par la valvule de sortie, ce cylindre communique avec un petit tube de caoutchouc qui se termine par une aiguille courbe canaliculée jusqu'en son milieu, où ce canal s'ouvre. On introduit l'aiguille dans la veine du sujet sur lequel se fait la transfusion, de manière qu'elle traverse la veine en deux points et que son ouverture soit située à l'intérieur du vaisseau. Par la valvule d'entrée, le cylindre communique, soit (lorsque l'opération a lieu chez l'homme) avec la courbure inférieure d'un entonnoir en verre dans lequel on verse le sang à injecter, soit (lorsque la transfusion se fait de vaisseau à vaisseau), avec un autre tube en caoutchouc terminé également par une aiguille courbe, canaliculée, s'ouvrant en son milieu comme la première, et dont l'ouverture plonge dans le vaisseau qui fournit le sang. Le fonctionnement de l'appareil est trop aisé à comprendre pour que nous insistions. On voit, en outre, que le sang n'est soustrait que pendant quelques secondes à ses vaisseaux propres; et si une bulle d'air arrivait dans le cylindre, elle resterait à la surface du liquide qui n'occupe que la partie inférieure de ce cylindre, et ne serait point chassée dans la veine. Voici maintenant l'expérience faite publiquement par M. Longet :

Le chien destiné à recevoir le sang a été pesé : son poids était de 11 kilog. 750 grammes. Il a été fixé à côté du chien destiné à fournir le sang à transfuser. On a ouvert au premier l'artère fémorale droite. En douze à quinze minutes, il a perdu 815 grammes de sang, c'est-à-dire tout le sang qui a pu sortir; car il est important de bien savoir que l'animal, devenant anémique, a éprouvé trois syncopes successives. On a pu le faire revenir des deux premières en lui lançant quelques gouttes d'eau froide; et chaque fois quelques grammes de sang ont coulé de nouveau. Mais, à la troisième syncope, les mêmes tentatives ont été infructueuses; il était complétement exsangue, en effet, si l'on veut bien considérer la quantité énorme de sang perdu, comparée au poids de l'animal en expérience. Aussi, ses muqueuses étaient parfaitement décolorées; il ne respirait plus; bientôt il s'est agité convulsivement, et chacun l'a cru mort pour toujours.

C'est seulement soixante à quatre-vingts secondes après cette mort apparente, que du sang lui a été rendu : et l'appareil étant gradué,

Digitized by Google

il a été facile de savoir le poids du liquide qui passait dans les veines de l'animal. Or, le chien soumis à l'expérience avait à peine reçu 80 à 90 grammes de sang que la respiration s'est rétablie peu à peu, au plus grand étonnement de tous. On a continué la transfusion jusqu'à 125 grammes, puis on s'est arrêté dix minutes : après ce temps d'arrêt, on lui a rendu de nouveau 125 grammes de liquide; de façon que le chien qui, complétement exsangue, avait perdu 815 grammes de sang, en a reçu ensuite 250 grammes en deux fois.

Sur la fin de l'expérience, l'animal a continué à revenir progressivement à la vie, son œil s'est ranimé peu à peu avec toutes ses fonctions. On l'a laissé reposer quelques minutes, puis il a circulé autour de l'enceinte, et il a paru se trouver parfaitement du sang de son voisin, circulant presque exclusivement dans ses veines. Il importe d'ajouter que l'animal soumis à la transfusion a été conservé et présenté pendant les huit jours suivants aux témoins de l'expérience.

Voici donc un double problème résolu : 1° la vie n'est pas anéantie immédiatement par les hémorrhagies, même les plus intenses; 2° on peut rappeler cette vie près de s'éteindre en rendant du sang en nature.

Vaccinations faites dans le Jardin d'acclimatation sur plusieurs animaux de la Ménagerie, par M. le docteur Auzias-Turenne et M. Mathieu, artiste vétérinaire à Sèvres. — Le 20 octobre, on découvre sur un cheval hongre de race anglaise, arrivé depuis quinze jours d'Angleterre, des pustules très-nombreuses et très-belles dans la bouche et sur diverses parties du corps. La maladie pustuleuse paraît avoir été contractée dans la patrie de Jenner. Le 25 et le 26 octobre, avec de la salive provenant des aphthes de ce cheval, on a frotté la bouche et le nez d'un cheval appartenant à M. Mathieu. Des pustules semblables à celles du cheval hongre se développent sur les parties frottées. Avec le produit des pustules de ce second cheval, on inocule une vache sans cornes, de race normande, à la lèvre gauche de la vulve, et un taureau de même race à l'oreille droite. Sur ces deux animaux, l'inoculation a produit un magnifique cowpox; puis, avec la matière empruntée au taureau, on inocula successivement une vache zébu, une jument de Java, un cheval siamois et une jument de l'île de Shetland. Chez tous ces animaux l'inoculation a donné des résultats positifs et produit de belles pustules semblables.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

École normale supérieure. — Nous lisons dans une circulaire adressée aux recteurs par le ministre de l'instruction publique sur l'inscription des candidats à l'École normale supérieure pour le concours de 1864 : « Comme dans les années précédentes, j'ai décidé que le registre d'inscription qui, aux termes du règlement du 7 décembre 1850, devait être clos définitivement le 1er février, resterait ouvert jusqu'au 1er mars prochain. Ce délai a pour but de vous permettre de rechercher plus sûrement et de provoquer vous-mêmes les candidatures qui vous paraîtront offrir toutes les garanties désirables. Il vous suffira de faire comprendre aux familles des élèves les plus distingués des divers établissements de votre académie les avantages si réels que présente l'École normale supérieure, et les ressources d'instruction dont cette grande École, objet tout particulier de l'intérêt du gouvernement, est si abondamment pourvue. Au nombre de ces avantages on doit compter surtout la faculté accordée aux élèves de se présenter aux épreuves de l'agrégation en sortant de l'École. »

Nous demandons à ajouter ici que les études scientifiques faites à l'École normale conduisent chaque année un grand nombre d'anciens élèves de cet établissement à prendre dans la science un rang distingué et en occuper avec éclat les plus hautes positions.

Le service de l'Observatoire impérial de Paris est désormais confié aux membres de l'Université. Ainsi se trouve assuré pour ce grand établissement le recrutement du personnel d'élite indispensable à ses travaux. (*Extrait du Bulletin de l'Observatoire.*)

Fauteuil de Napoléon Ier à l'Académie des sciences. — M. Babinet a dit dans *le Constitutionnel* du 6 février, et presque tous les journaux ont répété après lui, que le fauteuil occupé par Napoléon Ier à l'Académie des sciences était devenu vacant par la mort de M. Clapeyron, parce que Clapeyron aurait remplacé Cauchy, nommé par ordonnance royale membre de l'Académie des sciences en remplacement de Napoléon Ier. Il y a dans cette assertion deux graves erreurs : *Cauchy n'a pas remplacé Napoléon Ier ; le fauteuil de Napoléon Ier n'est pas vacant ;* et on nous saura gré, nous en sommes certain, de rétablir la vérité des faits. Tout le monde sait d'abord que l'ordonnance royale du 21 mars 1816, dont M. Babinet rappelle maladroitement et inutilement le souvenir, avait substitué les deux noms de Cauchy et de Bréguet aux noms de Carnot et de Monge. En outre, le

Digitized by Google

fauteuil de Carnot qui passait, soit à Cauchy, soit à Bréguet, sans qu'on puisse savoir auquel des deux, c'est une tradition à jamais brisée, n'était pas le premier fauteuil de Carnot, fatalement accepté par Bonaparte après le premier exil de Carnot, mais le second fauteuil de Carnot, c'est-à-dire le fauteuil de Leroy, le célèbre horloger. Le successeur de Napoléon Ier, après son abdication, fut le modeste Molard, élu le 8 mars 1815, et qui eut la consolation de voir le décret approuvant son élection signé par son immortel prédécesseur, revenu de l'île d'Elbe. Molard fut remplacé, le 17 avril 1837, par Gambey; Gambey a été remplacé, le 29 mars 1847, par M. Combes, qui occupe aujourd'hui le fauteuil de Napoléon Ier. F. Moigno.

Observations météorologiques dans les Écoles normales primaires. — Son Exc. M. le ministre de l'instruction publique avait consulté M. Le Verrier sur l'utilité qu'il y aurait à faire faire chaque jour par les élèves de l'école normale primaire de Vesoul, sous la direction d'un maître, des observations météorologiques et sur les moyens d'exécution; M. Le Verrier a répondu :

« L'accueil fait par nos populations maritimes aux avertissements qui leur sont fournis par l'Observatoire fait prévoir que, dans un temps prochain, nos agriculteurs réclameront de la sollicitude du gouvernement des avis semblables pour eux-mêmes. Et, dès 1854, à la suite d'une tempête qui avait dévasté la Provence, après avoir sévi au Havre 24 heures à l'avance, le comice agricole du Var adressait une longue lettre à M. le ministre de l'agriculture pour lui exposer les avantages qui résulteraient pour nos campagnes de l'annonce qui pourrait leur être faite en temps utile de l'arrivée des mauvais temps.

« L'expérience qui a été commencée en 1855 avec les écoles normales de l'académie de Nancy, et qui a été continuée sans interruption jusqu'à ce jour, montre que nous pouvons trouver dans ces établissements de très-utiles auxiliaires; les élèves et les maîtres y font les observations avec soin et avec goût, et ils y puisent des connaissances qu'ils transportent dans les campagnes, au grand avantage de celles-ci.

« Je pense donc, monsieur le ministre, que non-seulement il y aurait lieu d'encourager les bonnes dispositions de l'école normale de Vesoul, mais qu'il y aurait une très-grande utilité à étendre cette mesure à toutes les écoles normales de l'Empire. Aucune n'hésitera un instant à se charger de ce travail.

« Les instruments qui seraient nécessaires à chaque école sont :

« Un baromètre, prix : 80 fr.; un thermomètre *maxima* et *minima*, 20 fr.; un pluviomètre, 30 fr.; un hygromètre, 25 fr.; total, 155 fr.

« Les sociétés d'agriculture, les comices agricoles ou les conseils

Digitized by Google

généraux pourraient contribuer à cette dépense, mais il serait peut-être regrettable qu'elle eût lieu sous les auspices d'un autre ministère que le vôtre, l'expérience nous ayant appris combien de difficultés peuvent surgir de l'intervention de plusieurs administrations dans une organisation de cette nature. Il suffirait de considérer ces instruments comme faisant partie du matériel obligé des écoles normales, et les études ou observations météorologiques comme faisant partie du programme d'enseignement dans ces établissements.

Demande de documents adressée aux chambres de commerce, aux armateurs et aux capitaines de navires, par M. Le Verrier. — « Les navires qui sillonnent l'Atlantique sont autant d'observatoires dont la position est connue, en général, avec une exactitude suffisante pour le but qu'on se propose. Les gros temps, les aires de vent sont notés sur le livre du bord, et quand à ces indications générales est jointe la hauteur d'un baromètre, qui malheureusement ne se trouve pas toujours à bord, on se trouve en possession de tous les éléments de discussion nécessaires.

« Nous nous adressons donc ici aux chambres de commerce, aux armateurs et à MM. les officiers de marine eux-mêmes, suivant les circonstances, pour obtenir d'eux communication de leurs livres de bord; nous rendrons dans le plus bref délai ceux qui nous seront confiés. Si l'on veut bien prendre la peine de relever et de nous transmettre les seules circonstances concernant les tempêtes, la position du navire (longitude et latitude), la direction et la force du vent, l'état de la mer, la hauteur du baromètre quand on possède cet instrument, nous en serons reconnaissants. »

Fondation d'un prix annuel de 300 fr. par la chambre de commerce de Bordeaux, pour favoriser les recherches météorologiques à la mer. — Afin de stimuler le zèle des navires, nous avons délibéré qu'à la fin de chaque année nous donnerons en prix, au capitaine qui nous aura remis le travail le plus satisfaisant, un instrument de marine, dont la valeur pourra être de 300 francs.

Les grands froids. — Dans le nord-est de la Hongrie, le maximum du froid a eu lieu le 18 janvier. Le thermomètre marqua — 19°, 20° et 20°,5 au pied des Krapacks; à Nagy-Banya et ailleurs, on a observé 23 et même 24° R. au-dessous de zéro (— 30° C.). Le froid fit éclater les chênes dans les forêts. On a observé aussi de grandes chutes de neige en Hongrie.

A Odessa, on a eu — 17° C. le 20 janvier.

Le *Journal de Brignolles* (département du Var) nous apprend qu'après une neige abondante, qui tomba du 2 janvier, à 7 heures du soir, jusqu'au lendemain midi, la température descendit graduel-

Digitized by Google

lement à Brignolles jusqu'au 5, où elle était de 12° au-dessous de zéro ; à 7 heures du matin, le 7, elle fut encore de — 11°, et le 8, de — 7° ; à partir de 10 heures du matin, le 8, il s'éleva un vent doux et le ciel se couvrit.

A Turin, le thermomètre descendit également très-bas, pendant cette période de temps. On a observé, toujours à 8 heures du matin : — 10°, le 7 ; — 15°,5, le 18 ; — 17°,5, le 19 ; — 18°, le 20, et — 10° le 21 janvier. Le froid a dû être encore plus vif pendant la nuit, il a donc pu atteindre, à Turin, — 20°.

Le maximum de froid observé à Paris a été — 10° ; il a eu lieu le 6 janvier.

Dans le canton des Grisons, il paraît qu'on a observé —23° cet hiver.

Météores. — Le 16 janvier, à 6 heures 25 minutes du matin, on a remarqué sur l'horizon de Bonn un bolide fort brillant qui marchait du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Le météore était blanchâtre et traîna une queue pointue derrière lui.

Le 17 janvier, à 8 heures 15 minutes du soir, on a vu, à Vienne, un météore du même genre et qui suivait la même direction.

Le 19 janvier, à 6 heures 20 minutes du matin, M. J. Vervaet, recteur du séminaire de Szathmar-Nemethi, a vu un gros bolide rouge, suivi d'une queue large et longue d'où jaillissaient des étincelles ; il allait du sud-ouest au nord-est. Le globe offrait une grandeur égale au cinquième du disque solaire ; son apparition dura trois secondes.

Tremblement de terre. — Dans la nuit du 5 au 6 janvier, la population de Sagori (Carniole) fut réveillée par trois fortes secousses de tremblement de terre.

Aurores boréales. — M. Henri Weber a observé de faibles aurores boréales les 6, 14 et 17 janvier, à Peckeloh. M. Heis a vu des bandes polaires très-prononcées le 17 janvier, mais pas d'aurore.

Longitudes. — M. Benjamin Pierce a déterminé les longitudes géographiques, à l'ouest de Greenwich, de Washington et de Cambridge, par l'éclipse solaire du 28 juillet 1851, et par les occultations des Pléiades. Il a trouvé (nous ajoutons 9^m20^s6 pour réduire au méridien de Paris) :

	ÉCLIPSE.	PLÉIADES.
Washington.	$5^h17^m32^s,17$	$5^h17^m32^s,05$
Cambridge	4 53 50 ,47	4 53 50 ,51

Portrait de Képler. — La bibliothèque de Strasbourg possède un portrait à l'huile de Képler, grandeur naturelle ; c'est le meilleur qu'on ait fait de lui. Il fut donné à cet établissement, en 1627, par le professeur Bernegger, ami intime du grand astronome. On en a fait des copies photographiques.

Digitized by Google

Banquet de l'isthme de Suez. — En attendant que nous puissions revenir sur cette imposante solennité, nous nous empressons de reproduire quelques passages du discours prononcé par S. A. I. le prince Napoléon : « Je propose un toast que vous porterez avec autant de plaisir, avec autant d'enthousiasme que moi : A la compagnie de l'isthme de Suez !...

« Permettez-moi, messieurs, d'entrer dans quelques développements ; je m'y crois autorisé par le caractère même de notre réunion ; je la considère presque comme une fête de famille... Vous venez d'obtenir votre premier et grand succès matériel : le canal d'eau douce du Nil à Suez est terminé. Ces rivages arides viennent, par l'intelligente activité des agents de la Compagnie, de recevoir l'eau qui leur manquait. C'est non-seulement un bienfait immense pour un des ports où doit aboutir le canal maritime, mais la Compagnie y trouve un instrument indispensable pour l'achèvement de la grande œuvre qu'elle a entreprise. Le canal d'eau douce est le préliminaire nécessaire du canal maritime...

« Avant de visiter l'Égypte, un sentiment sympathique m'attachait à votre entreprise ; j'étais bien disposé pour elle. Aujourd'hui que je l'ai vue de près, je lui suis complétement acquis. Il y a quelques mois, je suis allé en Égypte ; j'ai voulu étudier de près l'exécution de vos travaux et les apprécier par moi-même. Avant d'avoir vu j'espérais ; maintenant je crois. Ce qui n'était qu'un espoir est devenu une certitude. Permettez-moi de m'en féliciter avec vous, je vais vous dire aujourd'hui ce que j'ai vu par moi-même...

« J'aime à donner avant tout un éloge, et un éloge bien mérité, à mon ancien ami, à celui qui a été le fondateur, le propagateur et surtout l'habile directeur de cette grande œuvre, à mon ancien et bon ami, M. Ferdinand de Lesseps...

« J'ai vu en Égypte, messieurs, ce que souffrent vos agents, combien leur œuvre est difficile et pénible. — Ici, messieurs, il est très-facile de causer de l'isthme de Suez, nous sommes bien assis, dans de bons fauteuils, nous avons bien dîné, un peu froidement peut-être, mais enfin ce n'est pas la faute de la compagnie, c'est la faute du temps ; — mais quand je suis allé sur les lieux, quand j'ai vu vos agents, c'est-à-dire nos agents, car ils ne sont pas les agents de la Compagnie seulement, ce sont ceux de la France, ces ingénieurs du corps impérial des ponts et chaussées, momentanément mis à votre disposition ; — quand je les ai vus diriger les travaux avec cette habileté qui n'appartient qu'à eux ; quand je les ai vus, par 40 et 45 degrés de chaleur, buvant de l'eau saumâtre, mangeant du biscuit, couchant dans le sable brûlant ; quand je les ai vus souffrir ce qu'ils

Digitized by Google

souffraient (et cela, non pas dans l'intérêt de l'affaire, car vous les payez bien, mais vous ne les payez pas d'une manière exagérée sans doute ; vous faites vos affaires convenablement), j'ai reconnu que ce qui les soutenait, c'était cet esprit, ce sentiment qu'on rencontre toujours chez les Français quand il s'agit d'une grande œuvre, c'était le moral qui soutenait le physique. Ces hommes dévoués, je me plais à leur rendre ici un éclatant hommage.

« Je suis tellement convaincu de la bonté de la cause que je viens de défendre, de la justesse des idées que je viens d'émettre, que si l'opinion publique les adopte, j'aime à espérer que le gouvernement les approuvera aussi. J'ai confiance dans le gouvernement de l'Empereur, protecteur naturel des droits des citoyens français à l'étranger. »

Séance publique annuelle de la Société impériale d'acclimatation. — Malgré l'inclémence du temps, un public nombreux et choisi avait bientôt rempli la vaste salle de l'Hôtel de Ville. S. A. I. le prince Napoléon, en assistant à la séance, donnait une nouvelle marque d'intérêt à une œuvre qui a su mériter d'augustes sympathies, et la présence de S. Exc. M. Duruy, ministre de l'instruction publique, témoignait assez de la haute faveur dont elle jouit dans les régions élevées de la science.

Son Exc. M. le ministre des affaires étrangères, président de la Société, a ouvert la séance en rappelant, en quelques mots, le but que se propose la Société, le programme qu'elle s'est tracé et les résultats incontestables qu'elle a déjà obtenus. « Bien des idées, a-t-il dit, qui n'avaient été jusqu'à présent que des vues ou des vœux de la science, sont aujourd'hui passées dans le domaine des faits... Votre association n'est pas seulement une source de richesses nouvelles pour l'humanité, elle est devenue un lien nouveau dans les rapports des hommes entre eux, lien de paix et de mutuelle assistance,

« La Société, a ajouté M. Drouyn de Lhuys, entre dans la période la plus difficile pour les institutions humaines. C'est celle où la première curiosité étant satisfaite, il faut se soutenir par l'esprit de suite, revenir sur les faits déjà connus, pour les vérifier ; répéter les expériences douteuses, aborder les détails et leur donner tout le développement que comporte une étude approfondie ; période vraiment critique et que l'on peut appeler la période de confirmation... »

M. Léon Soubeiran, secrétaire, a présenté le compte rendu des travaux de la Société pendant l'année qui vient de s'écouler. — La lecture du rapport de M. le comte d'Eprémesnil, secrétaire général, a eu lieu ensuite avec la distribution des récompenses...

La médaille d'honneur de 500 fr., fondée par Son Exc. M. Drouyn

Digitized by Google

de Lhuys, président de la Société, a été décernée à M. Eugène Simon, chargé d'une mission scientifique en Chine et au Japon...

La grande médaille d'or, fondée par Mme Guérineau-Delalande, pour le voyageur qui, en Asie ou en Océanie, a rendu, depuis neuf années, le plus de services dans l'ordre des travaux de la Société, a été obtenue par M. Edward Wilson, à Melbourne.

La Société a encore accordé une grande médaille d'or (prix du sultan) à M. le marquis de Fournès, pour ses heureux essais de culture du cotonnier; à M. Linden, le savant botaniste-horticulteur belge, qui a introduit en Europe un si grand nombre de plantes médicinales ou économiques et de végétaux d'ornement, et qui, dans cet ordre de faits, a su se placer au premier rang; à M. J. C. Hasskarl, l'habile et heureux introducteur du quinquina à Java; et des médailles de vermeil (rappel de médailles d'or) à M. Guérin-Méneville et à M. Hardy, directeur du jardin d'acclimation à Alger.

Une communication des plus intéressantes et non prévue par le programme, a clos la séance. Son Exc. M. le ministre de l'instruction publique a annoncé qu'une commission spéciale s'occupe en ce moment de préparer des instructions pour une grande exploration scientifique du Mexique. Bientôt on connaîtra les noms des savants et illustres voyageurs qui vont partir pour la Vera-Cruz. Le Mexique, avec ses climats si variés, présente, a dit M. le ministre, un trop puissant intérêt pour qu'on n'applaudisse pas à cette grande mesure, preuve nouvelle que la France sait toujours ajouter à ses succès militaires les conquêtes pacifiques mais non moins glorieuses de la science.

Le commerce dans les rues de Londres. — On lit dans le *Railway news* : On a proposé divers expédients pour diminuer l'encombrement occasionné par le commerce dans les rues de la Cité de Londres. Parmi les plus importants sont les nouveaux chemins de fer souterrains, les nouveaux règlements de police et les nouvelles rues. La difficulté de la solution du problème sera rendue évidente par le simple exposé des faits. Chaque jour non férié, à Londres, plus de 700,000 personnes entrent dans la Cité par ses différents abords, et en sortent le soir pour retourner chez elles, dans le West-End, dans les faubourgs ou à la campagne. 700,000 personnes représentent une population égale à celle de tous les habitants de la Galle du Sud ou de la ville de Manchester. Disposées en ligne sur deux rangs, debout l'une à côté de l'autre, elles occuperaient une longueur de plus de 120 milles et disposées sur six rangs, elles mettraient plus de douze heures à passer sous les yeux d'un spectateur à la vitesse de cent dix pas par minute. Sur plus de 700,000 personnes qui entrent dans la

Digitized by Google

Cité et qui en sortent chaque jour (non compris celles qui entrent dans West-End et les autres parties de Londres), les officiers de police de la Cité ont constaté que, dans le mois de mai 1860, 535,000 personnes en moyenne sont venues à pied, et 171,000 en voitures, ce qui fait un total de 706,000. Le nombre des voitures dont on a constaté au même temps l'entrée dans la cité, toutes les vingt-quatre heures, a été de 57,764, et si elles avaient été placées sur une ligne l'une contre l'autre, elles auraient occupé une longueur d'environ 260 milles, joignant Londres à York, et s'étendant à plus de 50 milles au delà de cette dernière place. Les voitures se suivent dans les rues d'une manière tellement serrée que, entre dix et onze heures du matin, le vendredi 19 novembre, on s'est assuré que le nombre total de celles qui ont passé à *Bow-Church*, dans les deux directions, a été de 1,255, dont 348 étaient des omnibus, 584 des cabriolets et 284 des charrettes, des traîneaux, des voitures couvertes et des fourgons, outre les camions et les voitures à bras. On a constaté que le même jour, entre quatre et cinq heures du soir, le nombre et la répartition des véhicules qui ont passé dans le même endroit avaient été à très-peu près les mêmes. Ce n'est pas cependant que ces véhicules entrent simplement dans la Cité pour en sortir. Chaque jour ils amènent, au contraire, des marchandises pour les décharger, ou ils viennent pour être chargés de marchandises, selon le besoin, dans les diverses boutiques et magasins. Tandis que cela se fait, et que les ballots de marchandises sèches, les paquets d'épiceries ou de quincaillerie, les barriques d'huile, de vins, d'esprits ou de bières sont transportées par des voitures couvertes ou des fourgons dans les magasins, la circulation est plus ou moins interrompue; de là viennent ces encombrements dont on se plaint si amèrement. Londres tend à devenir, s'il n'est pas déjà devenu, le grand centre de distribution des produits non-seulement de l'Angleterre, mais du monde entier. Les marchandises de Manchester, Glascow, Birmingham, Leeds, Scheffield, Nottingham et autres villes manufacturières, sont déversées dans Londres et de là distribuées non-seulement en Europe, dans l'Inde, en Chine et en Amérique, mais même dans le reste de l'Angleterre; ces marchandises, dans bien des cas, étant renvoyées pour être vendues en gros et en détail dans les villes manufacturières même d'où elles sont primitivement venues. Le poisson pêché sur nos côtes est d'abord envoyé à Londres, aux grands fournisseurs, qui le distribuent dans toutes les directions; et dans beaucoup de cas, est renvoyé pour la consommation aux villes où il fut pêché ou apporté.

« C'est ainsi que Londres est devenu le centre du commerce du saumon de l'Écosse et de l'Irlande, aussi bien que du bétail

Digitized by Google

et des comestibles de l'Écosse et du continent. Le surplus des céréales et des fruits du reste du monde prend d'abord le chemin des marchés de Londres, d'où il s'écoule sur les marchés de l'Angleterre, ou est embarqué pour les pays étrangers. Londres est encore devenu le marché central pour les métaux précieux du monde; l'or et l'argent sont maintenant des articles réguliers d'importation et d'exportation comme le beurre et le fromage. Matières premières de toutes sortes, thé et soie de la Chine, riz et indigo de l'Inde, sucre des Indes occidentales et du Brésil, vins de France et de Portugal, tabac de Virginie et de Cuba, tout est débarqué à Londres, et passe par nos docks et nos magasins pour être distribué par nos marchands à tous les pays, et arriver par d'innombrables artères. Les autorités municipales ont obtenu certains pouvoirs nouveaux dont l'exercice judicieux a déjà eu pour effet de diminuer considérablement les obstacles dans les passages principaux de la cité. Mais on attend d'elles quelque chose de plus que des règlements de police, quelque énergiques qu'ils soient. Nous avons besoin de rues plus larges; et rien autre chose ne pourra satisfaire les exigences du public. Comparées à celles de Paris, pour lesquelles un gouvernement absolu a tout fait, les rues de la Cité sont de laides ruelles. Il est vrai que l'inspecteur de la Cité a recommandé, devant le comité du règlement du commerce, d'augmenter le nombre des chemins de fer souterrains, et il suppose que, par ce moyen, on remédiera à l'encombrement. Mais l'ouverture des voies ferrées déjà construites n'a fait qu'accroître le trafic sur une surface plus limitée. Il est évident aujourd'hui que nous avons moins besoin de chemins de fer que de rues élargies. Le procédé est coûteux, sans aucun doute; mais Londres est riche, et veut être amélioré; et le temps est arrivé où la circulation dans Londres doit être soulagée à tout prix. »

Fer dans la Nouvelle-Galles du Sud.— Une couche de minerai de fer argileux a été récemment découverte dans le district d'Illawara, entre Balli et Coal Cliff. Cette couche est située horizontalement entre des lits de grès; et les dépôts réguliers de charbon de Wollongong sont à une centaine de mètres au-dessous. La couche de minerai de fer a une épaisseur de 7 à 12 mètres.

Houille. — Un journal de Sydney affirme que le commerce du charbon du Hunter va prendre probablement une extension considérable d'ici à quelque temps. Une grande compagnie a le projet d'étendre ses chemins de fer jusqu'à Morpeth, et d'établir quelques mineurs sur la ligne de la colonie.

Argent dans la Nouvelle-Galles du Sud.— Une riche mine d'argent aurait été découverte dans le voisinage de la crique Reedy, à la

Digitized by Google

base de la montagne du Dromadaire, à environ 6 milles à l'ouest de la rivière. L'emplacement exact est tenu secret jusqu'à ce que les fonds d'exploitation aient été faits.

L'olivier dans le sud de l'Australie. — La culture de l'olivier appelle ici de plus en plus l'attention, elle est considérée comme devant être une partie certaine du travail dans plusieurs fermes. Des rangées d'oliviers dans les vignes donnent un abri utile et augmentent le revenu. Il en existe déjà plusieurs exemples excellents dans le voisinage d'Adélaïde, et l'huile qu'on en retire est très-bonne pour la consommation. Le sol et l'atmosphère sèche de cette colonie assurent un succès très-grand à la culture de l'olivier.

Illusions d'optique. — M. Manning, attaché à l'établissement de MM. Carpenter et Westley, opticiens bien connus de Regent-street, a perfectionné quelques dispositions ingénieuses, fondées sur le principe des Spectres de Dircks et de Pepper, et produisant des effets d'une espèce nouvelle et intéressante, qui montrent comment les sens de la vue et de l'ouïe peuvent être complétement trompés. Le spectateur est introduit dans une chambre obscure, où se lève à l'instant un rideau, et où apparaît un vase de fleurs, qui ne peut être distingué d'un objet réel jusqu'à ce que l'opérateur, par derrière, passe sa main au travers, faisant voir en même temps que c'est un pur fantôme. Pour rendre l'illusion plus parfaite, une main cueille une fleur du vase et la jette sur le plancher. Ensuite apparaissent Polichinelle et Pierrot, l'un étant une marionnette véritable, l'autre un fantôme, mais il est absolument impossible de les distinguer l'un de l'autre. Les coups bien connus sont donnés et reçus par les deux, et quoique le spectateur sache bien qu'on le trompe dans le bruit qu'il entend, cependant il demeure tout à fait dans l'embarras d'en connaître la cause. A la fin Polichinelle montre sa nature de fantôme en courbant sa tête vers le sol et en passant graduellement à travers le plancher, s'enfonçant littéralement dans la terre. Alors apparaît une main sortant de l'obscurité, qui prend un morceau de craie, et écrit sur un tableau suspendu au mur des caractères que ne peut pas du tout effacer la main de l'opérateur, qui les frotte à plusieurs reprises, mais qui disparaissent quand ils sont soumis à la même opération par la main du fantôme. On produit encore d'autres illusions qui, comme celles qu'on vient de décrire, trompent de la manière la plus complète. Tous ces effets font grand honneur à l'habileté ingénieuse de M. Manning, qui tire ainsi le plus heureux parti des principes de l'optique pour l'amusement de quelques amis.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LE MARÉCHAL VAILLANT, *à Paris.* — « Le journal *les Mondes*, livraison du 14 de ce mois, s'occupant de ce qu'il appelle ma *Théorie sur les tempêtes*, la trouve très-hardie et très-originale; mais il ajoute « qu'elle est peut-être insuffisante, en ce sens qu'on ne se rend pas assez compte de la proportion entre la cause et l'effet. Comment le refroidissement de l'atmosphère, par la chute de la neige sur les montagnes, peut-il engendrer des vents impétueux et tourbillonnants? » Je crains de n'avoir pas été bien compris, et cela ne serait peut-être pas arrivé si les lettres que j'ai eu l'honneur d'écrire à M. le directeur de l'Observatoire impérial avaient été publiées *un peu plus in extenso*. Je n'ai dit nulle part que l'atmosphère se refroidit par l'effet de la chute de la neige; je n'ai pas dit non plus qu'il résultât de ce refroidissement des vents tourbillonnants.

« Le principe que j'ai mis en avant et sur lequel repose, selon moi, l'explication de presque tous les phénomènes météorologiques, depuis les plus innocents jusqu'aux plus terribles, c'est la rupture d'équilibre occasionnée à la surface de la terre par un changement subit de température, particulièrement si ce changement se traduit par un abaissement du thermomètre. Si la surface de la terre s'échauffe un peu brusquement en un point, l'air en contact avec cette partie du sol ne tarde pas à s'élever, parce qu'il s'échauffe lui-même, et, de toutes parts, c'est-à-dire dans toutes les directions, arrive de l'air pour remplir le vide partiel qui s'est produit au point échauffé. Le mouvement peut se continuer plus ou moins longtemps de cette manière; mais, on le comprend, rarement peut-il prendre des proportions désordonnées, car c'est toujours une grande surface qui fournit à une surface proportionnellement très-petite.

« Mais les choses se passent bien différemment lorsque c'est un refroidissement subit qui se produit sur un point de la surface de la terre. L'air en contact avec cette partie du sol se refroidit bien vite, et diminue de volume en même temps qu'il perd de sa chaleur; la colonne d'air qui correspond verticalement à cette partie refroidie *tombe* pour combler le vide partiel qui s'est produit, s'étale à la surface de la terre et se répand dans tous les sens, soulevant les autres couches d'air voisines et s'établissant au-dessous d'elles comme étant plus denses, plus lourdes. Si c'est la pluie qui a refroidi le sol, elle a été versée par un nuage qu'apportait un vent soufflant d'une certaine direction; il est facile de voir que sur cette ligne que suit le nuage il doit y avoir deux effets ou deux courants de sens opposés : le courant

Digitized by Google

qui vient de la partie du sol en train de se refroidir, par suite de la pluie qui tombe, ira heurter le courant général qui entraîne le nuage, l'arrêtera peut-être tout à fait, auquel cas il pourra y avoir un calme absolu un peu en arrière du point où la pluie s'est mise à tomber ; c'est en effet ce qu'on peut souvent observer ; l'air est parfois tout à fait sans mouvement un peu en arrière du point où tombe la pluie. Mais en avant de ce point et dans la direction que suivent le nuage et la pluie qui s'en échappe, l'effet est tout à fait différent ; la vitesse de l'air, refroidi par son contact avec le sol déjà mouillé, s'ajoute à la vitesse du vent général, et il peut en résulter un courant d'une grande violence. Elle sera d'autant plus grande que le sol aura été plus échauffé par un soleil brûlant, comme il arrive dans la saison des orages. Remarquons aussi que la pluie, en se précipitant du ciel sur la terre, entraîne avec elle dans sa chute une grande masse d'air, phénomène que nous voyons se produire, mais sur une bien petite échelle, dans ces espèces de machines appelées trompes, employées avec tant de succès dans le Midi pour réduire la fonte en fer. Avec le plus mince filet d'eau, on obtient un jet d'air continu et très-puissant. L'air entraîné par la pluie doit donc s'étaler sur le sol et ajouter aux effets que nous avons décrits ci-dessus. Que sera-ce si sur un terrain brûlant il vient à tomber non pas de la pluie, mais une grêle épaisse? Dans ce cas, une tempête et des plus terribles, mais d'une étendue le plus souvent restreinte et localisée, se produit tout à coup. La grêle ne tombant guère qu'aux moments les plus chauds du jour et de l'été, on comprend combien la violence du vent inférieur qu'elle engendre doit être grande. On le voit déraciner des arbres et causer dans nos forêts des dégâts qui vingt ans plus tard laissent encore leurs traces. Ainsi ce n'est pas le vent qui amène les nuages orageux et chargés de grêle qui cause ces désastres ; non. Le plus souvent ce vent va lentement, et les nuages emploient parfois plus que des demi-journées à se ballonner et à se préparer à jouer le rôle qui leur a été réservé, celui de verser des torrents de pluie ou des masses de grêle ; mais c'est le vent accidentel qui met en mouvement cette eau ou cette glace qui porte le ravage dans nos champs et achève de détruire le peu que la grêle avait épargné.

« Certes, les personnes qui ont vu de près et ont étudié les effets destructeurs de ces grands nuages chargés de grêle, semant la désolation et la mort sur des bandes de terrain qui n'ont pas moins, parfois, de 40 ou 60 kilomètres de long, sur 4 ou 8 kilomètres de large, ces personnes, dis-je, ne regarderont pas comme cause insuffisante pour la production des tempêtes le refroidissement presque instantané qui se fait, dans un pays de grandes montagnes, par suite de la

Digitized by Google

chute d'une épaisse couche de neige. La température, qui était de 12 à 15° au-dessus de zéro, tombe tout d'un coup à 7 ou 8° au-dessous. Que l'on calcule donc la vitesse qui doit résulter, pour l'air voisin du sol, d'une rupture d'équilibre qui se produit dans de pareilles proportions ! »

M. G. A. Hirn, *à Logelbach, 16 février.* **Théorie de la chaleur.** — « Je lis dans votre 6e livraison des *Mondes*, page 267, un alinéa qui me concerne et auquel je me vois dans la nécessité de répondre. Voici le passage dont je parle :

« ... Ce principe consiste à dire que la chaleur ne peut pas « *spontanément* passer d'un corps froid dans un corps chaud ; il a « soulevé des objections assez graves qui ont été formulées notam- « ment par M. Hirn... M. Clausius s'attache à expliquer l'expérience « imaginée par M. Hirn et que ce dernier a crue contradictoire au « principe dont il s'agit.... » etc.

« Sous une forme plus développée, le principe posé par M. Clausius peut s'exprimer ainsi : La chaleur cherche toujours à passer des corps chauds sur d'autres moins chauds, et son passage d'un corps froid sur un corps chaud ne peut avoir lieu qu'à la condition qu'en même temps il passe une autre quantité de chaleur d'un corps chaud sur un corps froid. Ce dernier passage est alors l'équivalent du premier, de sorte qu'on ne peut jamais dire que le premier ait en lui de lui-même (*von selbst*). Cela posé :

« 1° Je regarde le principe de M. Clausius comme parfaitement juste.

« 2° Je ne dis nulle part que la chaleur puisse passer *d'elle-même, spontanément*, d'un corps froid sur un corps plus chaud. J'ai dit qu'étant donnée une source A de chaleur à température constante T et un corps B à température initiale t, il est possible de prendre à A un nombre de calories Q, et de les porter intégralement sur B, de manière à avoir, pour température finale de B, $t > T$, sans consommation *définitive* de chaleur, sans aucune dépense *définitive* ou même temporaire de travail *externe*. J'ai parfaitement démontré cette proposition ; mais je n'ai fait entendre en aucune façon qu'il y ait ici quelque chose de *spontané*, ou qui se fasse de *soi-même*. J'ai, au contraire, ajouté expressément que le passage de la chaleur ainsi opéré constitue un acte. Or, dans *l'ordre physique*, un acte n'est pas nécessairement *spontané;* il peut être aussi le résultat d'une dépense et d'une régénération de force motrice ou de travail qui se balancent par zéro. Lorsque, par exemple, la lentille d'un pendule part du point *a* pour arriver *sans vitesse* à l'autre extrémité *b* de sa course, il n'y a rien du tout de *spontané* dans ce phénomène ; il y a

Digitized by Google

compensation exacte entre le travail de la descente dans la première période et celui de l'ascension dans la seconde ; et comme le résultat final est zéro, je dis que le corps a été de *a* en *b* en vertu d'un ACTE, et *non pas de lui-même*. Cela est bien différent. Et c'est à ce dernier exemple que je compare, de très-loin d'ailleurs, mon expérience.

« 3° Je n'ai jamais pu dire qu'entre ma proposition ci-dessus et le principe de M. Clausius il y ait autre chose qu'une contradiction apparente, puisque, pour obtenir la valeur finale $t > T$, j'introduis dans mes équations ce principe lui-même. Pendant l'expérience à l'aide de laquelle l'air, par exemple, se trouve, sans consommation *définitive* de chaleur ou de travail, porté de 0° à 335° à l'aide de la chaleur prise à une source à 273°, cet air est toujours à $t < 273°$ pendant qu'il se *trouve en contact* avec la source à 273° ; *cette donnée se trouve introduite formellement dans mes équations*, et c'est cette considération qui rend ces équations correctes, et mon expérience des plus faciles à saisir dans son résultat en apparence paradoxal.

« 4° A peine ai-je besoin d'ajouter que je n'entends pas le moins du monde prêter à M. Clausius l'intention de me faire dire ce que je n'ai pas dit. Il est évident, au contraire, pour moi, que la discussion qui s'est élevée entre lui et moi repose en partie sur la différence du génie de nos deux langues, de laquelle il résulte qu'une expression traduite littéralement de l'une de ces langues dans l'autre n'y prend pas toujours rigoureusement le même sens. Ainsi, par exemple, je pense que l'expression *von selbst* n'a probablement pas pour M. Clausius le même sens qu'aura pour nous tous l'expression *de soi-même, spontanément*, qui y sera substituée par les traducteurs français, et que je n'ai jamais employée.

« Si je disais à un physicien français que la chaleur peut passer *d'elle-même* d'un corps froid sur un autre plus chaud, il comprendrait que, selon moi : un corps froid peut, par rayonnement ou par contact direct, *échauffer* un autre corps plus *chaud* que lui, et il me dirait avec raison, et *avec mon plein assentiment* d'ailleurs, que j'avance un fait physiquement impossible.

« Ma proposition, qui est inattaquable, et, je crois, neuve, n'a aucun point contradictoire avec les principes de M. Clausius. Ce qu'elle renverse une fois pour toutes et d'une manière frappante, c'est l'exactitude de la comparaison qu'on a faite tant de fois depuis Carnot, entre une chute d'eau et une chute de température.

« Un poids P qui descend d'une hauteur H peut élever un autre poids *p* à une hauteur *h* à la condition :

$$p < P,\ h > H$$

Digitized by Google

PH = *ph* et, par conséquent, $p = P$ $h = H$
$p > P$ $h < H$.

« Dans mon expérience, bien au contraire, la quantité de chaleur Q tombe à la vérité de T à *t* (*et cela est indispensable*), mais elle se relève *intégralement* sur le même corps de $t < T$ à $t > T$, ce qui est fort différent.

« On disait autrefois que l'eau d'une cascade, qui tombe sans donner de travail, à l'aide d'un moteur hydraulique, tombe en *pure perte*, et de manière à produire un *déchet de travail* dans la nature. En réalité, il n'y a aucune perte en ce cas, puisque la chaleur produite par le choc représente intégralement le travail. L'explication est fort simple.

« Mais si un nombre de calories Q représentait plus de travail potentiel à $t > T$ qu'à T, il y aurait une perte réelle de travail dans la nature, lorsqu'un corps chaud se refroidit par le fait de la dispersion de la chaleur dans un corps moins chaud. La comparaison de ces deux genres de chutes est donc absolument fausse : voilà tout ce que j'ai voulu prouver, et ce que je crois avoir rendu évident. »

M. Heis, *à Münster*. **Lumière zodiacale.** — La lumière zodiacale a été observée à Münster dès le 1er janvier. Elle était moins vive que par le passé. Le 4 février, on a observé :

Bord supérieur A. R. =	310°,	Décl. + 5°
	320	+ 6
	330	+ 6,5
	340	+ 7
	350	+ 7
	360	+ 6,5
Sommet	10	+ 6°
Bord inférieur	360	— 5°
	350	— 12
	340	— 18
	330	— 13

M. Goldschmidt, *à Fontainebleau*. **Expédition en Californie.** — « M. Heis a trouvé la lumière zodiacale moins vive qu'à l'ordinaire; mes propres observations du 1er février 1864, au soir, m'ont montré ce phénomène très-brillant.

« J'ai fait pour vous un extrait d'une lettre de M. Hofmann, adressée à son père, à Francfort-sur-le-Mein, et publiée, sous forme de feuille volante, par l'Académie de cette ville. L'auteur y donne le récit de l'expédition scientifique qu'il a entreprise dans la Sierra Nevada de Californie, en société de deux savants, MM. Whitney et Brewer. Le passage le plus intéressant de la lettre est la *description* des sources appelées *Marble spring*. Dans leur voisinage se trouve une immense grotte contenant un lac très-profond, et plusieurs grands érables. Les voyageurs rencontrèrent des groupes d'arbres gigantesques

Digitized by Google

(*sequoia gigantea*), dont le plus gros tronc mesurait 7 mètres de diamètre, ou 22 mètres de circonférence. La vallée *Yo Semite* est décrite comme un pays merveilleux et le plus grandiose de la terre; à l'entrée de cette vallée se trouve la cascade de Bridalpeil, qui se jette d'une hauteur de 335 mètres. La cascade de *Yo Semite*, qui se trouve plus loin dans la vallée, tombe d'une hauteur de 470 mètres sur des rochers, sans toutefois toucher aucune roche dans sa chute, et de là elle se précipite dans la vallée d'une hauteur de 335 mètres. Il s'y trouve encore des cascades de 240 et de 120 mètres de hauteur. Il est expressément dit que les voyageurs ont fait l'ascension de toutes les hauteurs, et que leurs mesures ont été faites avec des instruments de précision; une cime neigeuse de la Sierra, de 3350 mètres de hauteur, avait reçu le nom de *mont Hofmann*. Le lac inconnu que les Indiens appellent Fenajo y est décrit; de là on montait aux sources de la rivière Fuolumné, à 3 000 mètres au-dessus du niveau de la mer; les montagnes aux alentours sont couvertes de neiges éternelles, dont le mont Dana s'élève à 4 110 mètres, on avait planté sur sa cime le drapeau de l'Union américaine. Le mont Shasta est haut de 4 400 mètres, mesuré par M. Hofmann en 1862 (le voyage actuel a été exécuté en 1863). La description de cet intéressant voyage se publie actuellement sous les auspices du gouvernement américain. On allait aussi étudier le lac Mono et ses cratères, dont un est encore en activité sur une île; toute vie animale est éteinte dans le lac. La contrée à l'est forme un grand désert. La visite aux mines d'argent dans le district Esmeralda et à la ville Aurora, si l'on peut donner ce nom à des maisons en pierres entassées couvertes de toile, et à des tentes, n'offre pas moins d'intérêt par la vie active qui s'y développe. Des maisons de jeu, une à côté de l'autre, de la musique partout, et les prix de consommation exorbitants, tel est le récit des voyageurs, qui trouvaient les mines d'argent très-abondantes. Au retour, ils passèrent la Sierra Nevada à 60 milles anglais plus au nord, pour arriver à la ville Murphys, sur le bras nord de la rivière Stanislas. »

M. Colas, *à Paris*. — Dans un de vos derniers numéros des *Mondes*, vous avez parlé de la nitro-glycérine comme une découverte récente. — La nitro-glycérine a été découverte il y a 6 ou 8 ans par M. de Vry dans son laboratoire de Rotterdam, il en a parfaitement indiqué et publié alors toutes les propriétés. — M. de Vry habite aujourd'hui Java où il remplit une mission scientifique du gouvernement néerlandais. — Il appartient à ses amis d'Europe de faire valoir ses droits en son absence.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 22 février.

M. Flourens est enfin de retour et dépouille la correspondance ; il exprime à l'Académie la douleur qu'il éprouve quand il se voit retenu loin d'elle, et sa joie de pouvoir prendre à ses travaux sa part accoutumée.

— Si nous avons bien compris, M. Amiot présenterait un mémoire sur l'effet direct ou indirect d'un courant électrique destiné à réagir sur un élément de la pile ; ce serait une question neuve, mais que nous ne saisissons pas bien.

— M. Béchamp demande à corriger quelques erreurs qui se seraient glissées dans une note présentée par lui à la dernière séance sous ce titre : *De l'influence que l'eau pure ou chargée de sels exerce à froid sur le sucre de canne. Du rôle des moisissures et de l'action personnelle de quelques sels dans la transformation de ce composé.* Les conclusions de cette note, dont nous ignorons encore l'erratum, étaient : 1° que le sucre peut être complétement interverti par les moisissures qui naissent naturellement, non pas spontanément, dans les dissolutions du sucre, en présence ou sans la présence de certains sels ; 2° que les moisissures déjà développées introduites dans l'eau sucrée transforment bien plus rapidement le sucre de canne, et que l'inversion peut également être complète. Citons quelques faits plus intéressants. L'eau sucrée additionnée de créosote a conservé son pouvoir rotatoire intact pendant 7 années et 4 mois ; la créosote a donc rendu le terrain absolument infécond pour les germes ou spores des moisissures que l'air introduit dans la liqueur. Le bichlorure de mercure empêche la germination des germes, mais non l'inversion. La liqueur sucrée mêlée d'oxalate de potasse était alcaline ; traitée par un acide, elle dégageait de l'acide carbonique ; sous l'influence de la petite plante, l'oxygène avait donc brûlé l'acide oxalique, et le sucre a été transformé en glucose, dans une liqueur non acide. Les moisissures contiennent toutes de l'azote ; au point de vue des générations spontanées comme au point de vue de la fermentation glucosique du sucre de canne, cette remarque paraît capitale à M. Béchamp.

— M. Nourrigat revient sur les avantages considérables du mûrier sauvage ou *morus japonica*, longtemps essayé par lui. A poids égal, ses feuilles donnent un produit plus abondant et préviennent la maladie.

— M. Riondel, commandant de la canonnière *la Sainte Barbe*, adresse de la Vera-Cruz à M. Flourens une note très-intéressante

Digitized by Google

sur la longévité. Il y aurait actuellement dans le district de cette ville si malsaine, pour les étrangers du moins, *onze* centenaires.

— M. Flourens signale une opération pratiquée dans un cas très-grave d'iritis, et qui aurait admirablement réussi. L'excision d'un tiers environ de l'iris vers la partie externe aurait été opérée, et la cicatrisation aurait été parfaite.

— M. Johann Hanstein de Berlin, auquel avait été décerné, en même temps qu'à M. Léopold Dippel, le prix Bordin, relatif aux vaisseaux laticifères, verrait avec peine que son mémoire fût comme fondu dans celui de son glorieux concurrent, et demande à le faire imprimer séparément à ses frais. Sa demande est renvoyée à l'examen de la commission administrative.

—M. Moreau-Lemoine, dans deux lettres, se plaint qu'en présentant ses communications à l'Académie, M. Flourens ait plusieurs fois travesti sa pensée. L'honorable secrétaire perpétuel prie son correspondant de vouloir bien lui indiquer le point ou les points sur lesquels il se serait mépris, pour qu'il soit à même de faire les rectifications, dans le cas où elles seraient dues.

— M. le docteur Netter, chirurgien militaire, fait hommage d'un grand mémoire sur la contagion.

— Les noms des auteurs de deux mémoires, l'un sur un frein mécanique, l'autre sur l'aérostation sérieuse, n'arrivent pas jusqu'à nous.

— M. le général Morin présente, au nom de M. Chamski, des considérations sur la nature des corps célestes; au nom de M. Maumené, une note sur les recherches alcalimétriques. L'habile chimiste rémois est vraiment si infatigable et si actif que nous sommes, bien malgré nous, très-en retard avec lui. Pour n'avoir rien à nous reprocher, nous allons analyser rapidement ses quatre ou cinq dernières notes.

18 *janvier*. — *Sur la purification de l'acide oxalique*. Pour obtenir cet acide pur il faut faire dissoudre l'acide ordinaire dans assez d'eau pour ne donner que 10 à 20 pour 100 de cristaux, suivant le degré d'impureté; mettre de côté ces premiers cristaux; évaporer l'eau mère et soumettre les cristaux qu'elle peut produire à deux ou trois cristallisations successives; l'acide oxalique sera alors bien pur d'oxalates alcalins.

25 *janvier*. — Le vin est-il le résultat de l'action d'un ferment unique? L'étude microscopique du dépôt de vin de Champagne, après une fermentation qui n'ait pas été impétueuse, montre que la levûre est très-pure, très-homogène et ne constitue qu'un seul et même ferment. M. Béchamp a trouvé de l'acide acétique dans les vins et les liqueurs fermentées; M. Maumené admet le fait, mais il ne lui est pas prouvé que cet acide ne soit pas accidentel.

Digitized by Google

M. Béchamp affirme que le moût de raisin que l'on fait fermenter spontanément et dans lequel ne se développe que le ferment ordinaire, analogue à la levûre de bière, fournit un vin qui n'a pas les qualités de celui que fournit le moût non filtré, dans lequel naissent plusieurs ferments. M. Maumené n'est pas tout à fait de son avis; il admet que la levûre de bière lavée donne aux liqueurs alcooliques produites sous son influence un bouquet spécial, mais il lui semble qu'il y a très-peu de raison de croire que le bouquet du vin dépende de l'action directe de deux ou plusieurs ferments développés par le moût.

1er *février.* — *Recherches sur l'isomorphisme.* M. Mitscherlich avait dit : Chaque phosphate a un phosphate qui lui correspond, composé dans les mêmes proportions, combiné avec les mêmes atomes d'eau de cristallisation, et qui, en même temps, a les mêmes qualités physiques; en un mot, les deux séries de sels ne diffèrent en rien, si ce n'est que le radical de l'acide d'une série est du phosphore et celui de l'autre de l'arsenic; MM. Pelouze et Fremy ajoutaient que les arséniates éprouvent, lorsqu'on les chauffe, les mêmes modifications que les phosphates. Or M. Maumené affirme contrairement à ces assertions, que l'arséniate de soude ne donne jamais ni pyroarséniate, ni métaarséniate. Soumis à un feu violent, d'une manière brusque ou ménagée, et pendant de longues heures, il n'éprouve pas la plus légère modification.

8 *février.* — *De l'action de l'oxygène et de l'air sur les vins.* Ce n'est guère qu'une citation de M. Ladrey.

15 *février.* — *Sur la prétendue destruction du vin par l'oxygène.* L'action du mercure sur le vin exposé à l'influence de l'oxygène est lente lorsque le mercure est pur; mais elle est immédiate quand on se contente d'employer le mercure ordinaire des laboratoires, souillé de métaux étrangers; et c'est alors que le bouquet a disparu presque aussitôt pour faire place à une odeur de vinasse des plus désagréables; on pourrait dire plus, car le vin se rapproche parfois, dans ces expériences, d'une dissolution végéto-animale en putréfaction.

Sur les vins mousseux par l'oxygène. — Le vin rendu mousseux par l'oxygène présente un goût plus vif et souvent une sensation de chaleur toute particulière. A l'oxygène gazeux préconisé par MM. Demarquay et Leconte, ne pourrait-on pas substituer l'eau gazeuse par l'oxygène ou le vin rendu mousseux par le même gaz? Leur emploi serait beaucoup plus commode.

— M. le général Morin communique encore la note suivante :

A la fin de mai 1861, le vicomte Onffroy de Thoron sortit de l'île de Tumaco, située dans le Pacifique, sur la côte d'Amérique, à 1°49'

Digitized by Google

de latitude septentrionale, pour faire, dans une baleinière, la traversée du golfe d'Ancon de Sardinas. Il remonta le *Desaguadero*, qui est un des bras de la rivière du Mira, et il se livra ensuite au courant de ce fleuve, pour pénétrer dans le golfe par l'embouchure nommée *Cabo de Manglarès*. Il eut à traverser une barre fort dangereuse et où il fut sur le point de périr; mais il parvint à gagner la pleine mer. Étant à six ou sept milles du rivage, il vit s'élever tout à coup du fond de l'Océan un monstre marin qui vint se placer à côté de la baleinière. M. Onffroy, craignant de l'exciter, fit rentrer les avirons et s'arma d'un sabre pour la défense de l'embarcation contre une attaque de cet amphybien étrange qui avait des bras humains. Le pilote de la baleinière dit à notre voyageur, « Monsieur, c'est la *Manta*, et si elle se saisit de l'embarcation, coupez-lui la main. » Voici le signalement de cet animal : ses bras étaient blancs et longs d'environ un mètre et demi ; mais ils étaient très-grêles comparativement à leur longueur et à l'ampleur de son corps ; en outre, ils étaient articulés comme les nôtres, c'est-à-dire au poignet, vers leur milieu, mais d'une façon plus arrondie que notre coude et à la naissance de l'épaule. Ses mains petites et légèrement recourbées, loin d'être blanches, avaient une couleur de vieux parchemin, ce qui leur donnait l'air de mains sales, et ses doigts effilés et mal accusés étaient probablement palmés; mais M. Onffroy ne put s'en assurer parce que l'animal les tenait comme collés les uns aux autres. La tête de la Manta était aplatie dans le sens horizontal; elle était de forme triangulaire et allait en s'évasant de plus en plus vers les épaules; enfin, à sa base, elle avait plus de deux pieds de largeur, et sa gueule qu'elle tenait fermée avait toute l'amplitude de la tête. Son corps, qui avait seulement quelques centimètres d'épaisseur, n'avait pas moins de quatre pieds de large, horizontalement; et son dos était plat, d'une largeur uniforme, au moins quant à la portion visible à la surface de l'eau, laquelle mesurait environ trois mètres de long. Le reste du corps, qui se prolongeait sous l'eau avec une inclinaison de vingt degrés, ne pouvait être apprécié. La chair ou la peau de l'amphibie était blanche, et sur la ligne médiane de son dos, il y avait quelques mouchetures; mais M. Onffroy n'y vit aucune apparence de poils.

Voici quelle était l'attitude de la Manta auprès de la baleinière : elle tenait la tête légèrement soulevée au-dessus de la surface de l'eau; son regard était limpide, expressif, fort scrutateur, mais très-doux. M. Onffroy cherchait à la charmer ; elle le considéra ainsi et attentivement pendant plus de deux minutes et comme si elle délibérait, sur le parti qu'elle prendait ; durant tout ce temps, M. Onffroy tenait le sabre levé, toujours prêt à la frapper. Le monstre avait un bras

Digitized by Google

étendu sur la mer ; son autre bras un peu plus élevé que l'eau, était ployé dans la partie du coude ; et son poignet recourbé menaçait de saisir l'embarcation.

Cependant, l'habitante des mers jugea, sans doute, qu'en attaquant il y avait péril pour elle ; elle se laissa donc couler discrètement à fond, doucement et sans faire aucun mouvement, mais en ayant l'œil toujours fixé sur notre voyageur qui, après la disparition de la Manta, continua sa navigation. M. Onffroy réclame avec raison la priorité de la découverte de cet amphibie qu'aucun naturaliste ni voyageur n'a signalé. Cette Manta n'appartient à aucune variété connue de la famille des lamentins et n'est pas classée jusqu'à présent.

— M. de Tessan, au nom de la section de géographie et de navigation, lit un rapport sur un mémoire présenté dans la séance du 31 août par M. Trémaux, et qui avait pour titre *Éclaircissements géographiques sur l'Afrique centrale et orientale*. Le rapport rappelle d'abord les résultats positifs auxquels le courageux voyageur est arrivé, et que nous allons énumérer rapidement. La vaste spirale qui ramène les eaux d'Inaria et de Kafa dans le bassin du fleuve Blanc ne saurait exister ; le Baro ne doit pas former le haut cours du Saubat ; le fleuve Bleu a sa principale source, ou tout au moins une de ses principales, vers le 5e degré de latitude nord ; la chaîne de montagnes dont les extrémités nord sont d'une part, près de Fa-Zoglo au sud de Sennâr, et de l'autre près d'Inaria, se prolongent sans interruption dans le sud, à l'est du fleuve Blanc et du lac Nianza. L'Yabous est la principale branche du fleuve bleu. Au sud du Sennâr et de l'Abyssinie, entre le haut fleuve Blanc et la mer des Indes, les eaux sont réglées par un vaste ensemble de montagnes, dont le nœud principal est au sud du sommet parallèle, sous les 32e et 33e degrés de longitude orientale, vers les monts Imadou. Les branches nord s'étendent, d'une part, au mont Fa-Zoglo, au sud du Sennâr ; d'autre part, dans Inaria et même jusqu'en Abyssinie ; et la branche sud s'étend du côté des monts Obala, Kénia, et Kilimandjaro, qui conservent des neiges perpétuelles sous l'équateur. Ce vaste ensemble de montagnes régit toutes les eaux de l'Afrique orientale ; la partie comprise entre les principales branches nord forme le bassin du fleuve Bleu ; les versants ouest de cette vaste chaîne appartiennent au bassin du fleuve Blanc, et ceux de l'est à la mer des Indes. M. de Tessan arrive ensuite aux conclusions, qui sont favorables et que nous sommes heureux de pouvoir reproduire.

« M. Trémaux mérite l'approbation de l'Académie pour le zèle éclairé qu'il a déployé dans l'exécution d'un travail utile, par l'habile direction qu'il a su donner à ses heureux efforts, et par l'importante

Digitized by Google

amélioration que lui doit la géographie d'une contrée encore si peu connue et cependant si intéressante à connaître. »

— M. Élie de Beaumont termine sa communication des données numériques qui fixent les 362 points principaux du réseau pentagonal, par la présentation des six tableaux numériques consacrés aux six pentagones contigus, et dans lesquels les points principaux du réseau sont placés dans un ordre constant qui les rendra d'autant plus faciles à retrouver. Chaque tableau contient 36 lignes, ce qui en fait 216 en tout.

— M. Serret présente, au nom de M. Phillips, la troisième partie du mémoire sur le réglage des chronomètres et des montres dans les positions verticales et inclinées ; nous avons analysé les deux premières parties, nous analyserons aussi la troisième. En attendant, nous résumerons le mémoire présenté par M. Phillips dans la dernière séance sur la résolution des problèmes de mécanique, dans lesquels les conditions imposées aux surfaces ou aux extrémités des corps, au lieu d'être invariables, sont des fonctions données du temps, et où l'on tient compte de l'inertie de toutes les parties du système.

« En général, toutes les questions, dans lesquelles les conditions imposées aux surfaces ou aux extrémités des corps sont invariables, se résolvent par un même procédé qui consiste à exprimer la fonction inconnue par une série d'un nombre infini de termes simples dont chacun satisfait séparément : d'abord, à l'équation aux différences partielles qui régit le problème ; puis, aux conditions relatives aux extrémités. Les coefficients de ces termes se déterminent ensuite d'après l'état initial et à l'aide d'un procédé d'élimination particulier. Cette méthode n'est plus applicable lorsque les conditions assignées aux surfaces ou aux extrémités des corps sont des fonctions du temps. M. Duhamel a, le premier, donné des méthodes générales dans deux mémoires très-remarquables insérés dans les vingt-deuxième et vingt-troisième cahiers du *Journal de l'École polytechnique*. Le premier fournit le moyen de déterminer le mouvement de la chaleur dans les corps lorsque les conditions relatives aux surfaces sont des fonctions du temps. Le second traite des vibrations d'un système quelconque de points matériels. La méthode du savant auteur est fondée sur le principe de la superposition des petits mouvements.....

« En étudiant la résistance des organes des machines locomotives qui sont soumis tout à la fois à des mouvements très-rapides et à des forces considérables, variant à chaque instant et dépendant souvent des réactions moléculaires du système, circonstance spéciale dans laquelle le principe de la superposition n'est plus applicable, j'ai été conduit à deux procédés fondés sur des principes différents, qui, sans

Digitized by Google

avoir la très-grande généralité de la méthode de M. Duhamel, permettent d'aborder entre autres ce genre de questions, et qui me paraissent d'ailleurs présenter certains côtés nouveaux et intéressants.

« Le premier est une extension de la solution sous forme finie, due à d'Alembert, du problème des cordes vibrantes. Il s'applique aux questions dans lesquelles l'équation aux différences partielles qui régit le problème a le même type, et l'on sait que celui-ci comprend les mouvements longitudinaux des tiges ainsi que les vibrations longitudinales et transversales des cordes. En satisfaisant d'abord à l'état initial, puis aux conditions imposées aux extrémités, on résout la question par une suite de fonctions de forme finie qui se succèdent alternativement. Ces fonctions sont discontinues, mais elles vérifient cette condition essentielle que, en passant de l'une d'elles à la suivante, les valeurs qu'elles donnent pour la position et la vitesse de chaque point varient toujours d'une manière continue. Ces solutions, que j'obtiens sous forme finie, sont le plus souvent exprimées au moyen de lignes trigonométriques, quelquefois il y entre des exponentielles ; quelquefois même elles se réduisent à de simples fonctions algébriques. Mais, dans tous les cas, elles remplissent toutes les conditions de la question et représentent l'état général y compris les mouvements vibratoires.

« J'ai appliqué cette méthode à un certain nombre d'exemples, notamment ceux-ci : 1° Détermination des mouvements moléculaires d'une tige dont une extrémité est libre, tandis que l'autre est soumise à un mouvement donné, soit alternatif, soit uniformément varié ; 2° même question pour des bielles, des manivelles ou des tiges, lorsqu'une extrémité recevant un mouvement donné, l'autre est soumise à des forces variables avec le temps et notamment à l'action de la vapeur, agissant soit directement, soit par l'intermédiaire d'un piston ; 3° recherche des oscillations transversales d'une corde tendue dont une extrémité est assujettie à un mouvement alternatif, tandis que l'autre, ou bien est fixe, ou reçoit le même mouvement alternatif, ou encore est soumise au même mouvement en sens inverse. En traitant ce problème, on trouve que ces oscillations sont généralement périodiques ; qu'elles peuvent être isochrones, mais aussi que le mouvement peut être tel, qu'elles tendent à croître indéfiniment. Dans un mémoire inséré dans le tome VIII du *Journal de mathématiques pures et appliquées* de M. Liouville, M. Duhamel avait résolu, par sa méthode générale, quelques problèmes du même genre, sur les verges et sur les cordes, et ainsi que cela devait être, les résultats que j'obtiens concordent avec les siens; seulement leur forme n'est pas la même, à cause de la différence des méthodes. J'ai déjà cité comme

Digitized by Google

exemple d'une question à laquelle j'avais appliqué ma méthode, celui d'une tige dont l'extrémité est libre, tandis que l'origine est soumise à un mouvement uniformément varié. C'est là un des cas assez curieux dans lesquels les fonctions sous forme finie qui représentent l'état général du système, y compris les mouvements vibratoires, ont une forme purement algébrique. Elles sont au nombre de quatre, rationnelles et entières ; trois d'entre elles sont simplement du second degré par rapport aux variables, et la quatrième, du premier degré seulement. Elles se succèdent à des intervalles très-rapprochés dont la durée dépend tout à la fois de la longueur de la tige et de la vitesse de propagation du son ou d'un ébranlement dans la substance de la tige.

Le principe de la deuxième méthode consiste à ramener la question au cas où les conditions imposées aux extrémités des corps sont invariables au lieu d'être des fonctions du temps, problème que l'on résout ensuite par les procédés ordinaires. Seulement elle suppose que ces fonctions sont d'une certaine forme, mais qui est celle que l'on rencontre le plus souvent dans les machines. Elle s'applique d'ailleurs à plusieurs types d'équations aux différences partielles, tant à celui qui régit les vibrations transversales des verges qu'au type des cordes vibrantes ou des mouvements longitudinaux des tiges. Je l'ai appliquée, notamment à l'étude des mouvements transversaux d'une barre, comme d'une bielle d'accouplement, dont les extrémités sont soumises à un mouvement alternatif donné. Je ramène ainsi la question au cas où les positions et les courbures des extrémités sont invariables, cas dont Poisson a donné la solution dans son *Mémoire sur l'équilibre et le mouvement des corps élastiques*, inséré dans le tome VIII des *Mémoires de l'Académie des Sciences*. J'ai traité aussi par son moyen quelques-uns des problèmes déjà résolus par la première méthode. »

— M. Renou communique une note sur la limite inférieure des neiges persistantes. De Humboldt avait assigné pour position à la ligne des neiges les points où la température moyenne de l'année entière est zéro. M. Renou croit que pour mieux représenter les faits, il faut substituer à l'année entière les six mois les plus chauds de l'année.

—M. Jobert de Lamballe présente pour le concours des prix Monthyon un mémoire de M. le docteur Philippeaux, aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, sur la surdité par perforation artificielle du tympan. L'auteur aurait déterminé volontairement cette surdité et l'aurait guérie par une opération simple qu'il décrit. M. Jobert de Lamballe a contrôlé ses observations et les a trouvées parfaitement raies.

Digitized by Google

— M. Jobert de Lamballe présente, en outre, au nom de M. le docteur Prosper de Pietra Santa une brochure de 16 pages in-8, publiée à la librairie Hachette, et qui a pour titre : *Influence des chemins de fer sur la santé publique.*

Dans un premier travail, publié en 1861, M. de Pietra Santa avait déjà formulé et démontré les trois propositions suivantes : 1° Les effets des chemins de fer sur la santé générale, à part quelques circonstances exceptionnelles, sont des plus heureux ; 2° les accidents de toute nature sont infiniment plus rares pour les voyageurs sur les chemins de fer que par tout autre genre de locomotion ; 3° leur influence sur la santé des employés de toutes catégories est très-satisfaisante, et les maladies spéciales des mécaniciens sont ouvertement contestées par tous les médecins. Il complète aujourd'hui ses premières études en analysant les travaux publiés depuis 1861, et constate de nouveau que les faits qu'ils renferment confirment ses premières assertions. De tous ces travaux le plus important est le rapport adressé à S. Ex. le ministre de l'agriculture du commerce et des travaux publics par la commission d'hommes d'Etat et de hauts fonctionnaires, instituée le 5 novembre 1861. M. de Pietra Santa demande tour à tour à cette enquête la réponse aux questions relatives : 1° à la vitesse des trains ; 2° à la sécurité des voyages ; 3° au bien-être des voyageurs ; et il arrive aux accidents survenus sur les chemins de fer. Sa conclusion de 1861 était qu'on avait environ treize fois plus de chances de faire un bon voyage en montant dans un wagon qu'en entrant dans le coupé d'une diligence. Sa conclusion de 1864 est : en chemin de fer il y a 1 voyageur de tué sur 4 363 696; 1 voyageur blessé sur 351 438 ; nous avons *quatorze* fois plus de chances de faire un bon voyage en montant dans un wagon qu'en entrant dans le coupé d'une diligence. L'industrie des chemins de fer, tout en donnant naissance à un certain nombre de professions nouvelles, a plutôt opéré des déplacements de profession qui se sont traduits par une somme considérable de bien-être. D'après les registres de la compagnie d'Orléans les maladies du système nerveux et les courbatures sont réparties de la manière suivante entre les divers employés :

	EMPLOYÉS DES BUREAUX.	MÉCANICIENS ET CHAUFFEURS.	OUVRIERS DE L'ENTRETIEN.
Maladies du système nerveux.	41	18	16
Courbatures et fatigues. . . .	27	38	47

Comment croire dès lors à une maladie spéciale des mécaniciens? Rien donc, dit en terminant M. de Pietra Santa, n'est de nature à amoindrir notre admiration pour les railways, ces propagateurs actifs et incessants de progrès et de civilisation.

Digitized by Google

— M. Chasles présente au nom de M. Gronau, professeur à l'école de Saint-Jean à Dantzig, un mémoire sur le mouvement des corps oscillants dans un milieu résistant, et un grand nombre de tables très-utiles, qui font le plus grand honneur au zèle et à la patience de l'auteur. Tous ces travaux font partie des sept volumes publiés successivement par la société des sciences physiques de Dantzig.

— M. Chasles présente en outre au nom de M. F. Lucas, ingénieur des ponts et chaussées en résidence à Angoulême un volume intitulé : *Études analytiques sur la théorie générale des courbes planes.*

Nous avons parcouru rapidement ce volume, qui contient quelques parties vraiment neuves, et nous avons admiré l'habileté du jeune auteur ; il fait preuve de vocation ou d'inspiration bien rare de nos jours, nous l'en félicitons de tout notre cœur ; la note qui suit donnera une idée suffisante de son livre, il traite de diverses questions qui se rattachent à la théorie générale des courbes algébriques.

Sur les propriétés des systèmes de points en ligne droite repose, conformément aux principes de la géométrie segmentaire, l'étude des courbes envisagées au point de vue de leurs *degrés* ou *ordres*.

Sur les propriétés des systèmes de droites convergentes repose corrélativement, l'étude des courbes envisagées au point de vue de leurs *classes*.

Ainsi est mis en relief le grand principe de dualité. L'ouvrage est divisé en sept livres.

Les six premiers contiennent les théories générales des diamètres, des pôles et des polaires, des transversales, des faisceaux de courbes, de l'homographie, de l'involution, de la construction anharmonique des courbes et des théories corrélatives.

Dans le septième livre, l'emploi des *coordonnés symboliques* permet d'étendre aux systèmes de points quelconques du plan les propriétés des systèmes de points en ligne droite et de rattacher la méthode des rayons vecteurs réciproques à la notion d'*homographie*.

La classification et la description des courbes dn troisième degré font l'objet d'un appendice.

— M. H. Tresca, en son nom et au nom de M. Ch. Laboulaye, lit des *Recherches expérimentales sur la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur* :

« Dans une série d'expériences commencées dès le mois d'avril 1863, MM. Tresca et Laboulaye se sont proposés de rechercher, d'une manière directe, et en s'appuyant seulement sur les lois les plus incontestées de la physique, la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur.

« La méthode qu'ils ont employée consiste :

Digitized by Google

« 1° A comprimer de l'air dans un réservoir de 3 mètres cubes;

« 2° A attendre que le réservoir et l'air qu'il renferme aient pris la température ambiante;

« 3° A laisser sortir une partie de cet air par l'ouverture d'un robinet;

« 4° A observer, après la fermeture du robinet, l'augmentation de pression qui résulte de ce que la masse gazeuse refroidie par la détente se réchauffe aux dépens de la température des parois que l'on peut considérer, par rapport à elle, comme un réservoir indéfini de chaleur;

« 5° A obtenir sur un verre noirci des diagrammes continus de toutes les circonstances de l'expérience;

« 6° A répéter sur la même masse gazeuse les mêmes opérations avec des écoulements de 3 à 5″, jusqu'à ce que la pression se soit, par ces détentes successives et interrompues, abaissée jusqu'à la pression atmosphérique.

« En considérant les pressions observées pendant chaque détente comme celles du travail fourni, et en prenant la variation de volume constatée par le réchauffement ultérieur comme celle qui doit entrer dans l'expression de ce travail, on arrive facilement à la formule :

$$\frac{1}{A} = \frac{10330\,\alpha}{CD}\left(1 + \frac{\log P_0 : P_2}{\log P_2 : P_1}\right)$$

dans laquelle $\frac{1}{A}$, est l'équivalent mécanique de la chaleur, α le coefficient de dilatation 0,00367; C, la capacité pour la chaleur à pression constante, ou 0,237 pour l'air atmosphérique; D, le poids du mètre cube de cet air; enfin P_0, P_1, P_2, les pressions observées au commencement de chaque expérience, à la fin de la détente et à la fin du réchauffement.

« Ce mode d'expérimentation a déjà fourni des chiffres très-nombreux et très-concordants, auxquels il est cependant nécessaire de faire subir une correction pour tenir compte de la quantité de chaleur abandonnée par l'enveloppe à la masse gazeuse pendant la détente.

« Les principaux résultats à déduire de ce travail sont les suivants :

« 1° La théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur rend compte avec fidélité de toutes les circonstances de la détente du gaz, soit à température constante, soit à chaleur constante, soit enfin avec réchauffement intermédiaire entre les limites de 1 à 3 atmosphères;

« 2° En partant de la capacité 0,237, déterminée avec tant de soin par M. Regnault pour l'air atmosphérique, le chiffre, auquel les auteurs se trouvent conduits, est un peu supérieur à celui qui est généra-

Digitized by Google

lement admis pour la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur : 433 au lieu de 425 ;

« 3° Les corrections inséparables du mode d'expérimentation adopté ne sont pas encore établies avec une précision suffisante ; mais la connaissance numérique des résultats observés doit nécessairement conduire à une complète solution à cet égard ;

« 4° Le mode de fractionnement adopté pour étudier les variations de volume résultant de la détente des gaz a permis de représenter, d'une manière plus sensible, la marche des phénomènes, et a fait apparaître des variations de température très-considérables ;

« 5° La disposition adoptée pour le tracé des diagrammes permet de porter jusque dans ces phénomènes délicats l'emploi des méthodes d'observation par tracés automatiques amenant avec elles un nouveau degré d'évidence.

« 6° La masse renfermée dans un cylindre de plus d'un mètre de diamètre obéit plus rapidement qu'on ne le pense généralement aux influences calorifiques qui peuvent agir sur elles par radiation ou par contact. Sous des influences de température qui se sont élevées jusqu'à 30°, le réchauffement a toujours été complet en moins de dix minutes.

« 7° La loi de ce réchauffement est bien celle de la proportionnalité avec la différence des températures dans les limites des expériences faites.

« Ces conclusions reposent sur l'observation des phénomènes produits sur une échelle pour ainsi dire inusitée dans la plupart des recherches physiques.

« Dans la série d'expériences du 12 février, le volume de l'air comprimé était de $3^{mc},208$. Ce chiffre donne la mesure du thermomètre employé. La pression initiale de cet air était de $2^{ath},994$, son poids $9^{k},604$; la différence de température écrite sur les diagrammes s'est élevé à $102°,18$. Le nombre des calories correspondant à ce refroidissement est de 199 ; enfin la détente qui a été ainsi étudiée par ses phases successives, sur la même masse d'air comprimé, représente, au point de vue dynamique, un travail de 96 265 kilogrammètres.

« Avant d'entreprendre l'étude des différentes questions qui peuvent être résolues par le même mode d'expérimentation, les auteurs ont voulu la soumettre au jugement de l'Académie, dans l'espoir que ce jugement leur indiquera les points sur lesquels il semblerait que devraient porter leurs efforts. »

CHIFFRES DE QUELQUES-UNES DES OBSERVATIONS DU 12 FÉVRIER.

Température antérieure.	6°5
Pression barométrique.	754 20

Digitized by Google

NUMÉROS DES EXPÉRIENCES.	P_0	P_1	P_2.
1	2275,51	1949,42	2016,76
3	1771,57	1507,40	1570,81
5	1388.40	1192,23	1237,30
7	1093,95	940,96	979,35
9	891,90	801,42	823,90

REFROIDISSEMENT CALCULÉS DANS LES EXPÉRIENCES DU 12 FÉVRIER.

	9,41
	11,80
	11,44
	11,83
	10,28
	14,26
	11,10
	8,60
	7,65
	5,83
TOTAL. . .	102,18

Pour les deux expériences faites successivement avec des écoulements de 5 secondes.

« La dépense de chaleur est connue par la différence des températures et le coefficient de la chaleur spécifique.

« Le travail est connu : 1° par l'observation de la succession des pressions enregistrées ;

« 2° Par le volume variable de la masse gazeuse, rapportée à un certain volume métral que l'on peut toujours calculer d'après la connaissance que l'on a du volume final et de sa température. »

Le *résultat de ces recherches* est pour nous presqu'un triomphe personnel, car nous avons souvent et courageusement défendu contre M. Laboulaye la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur et la valeur réelle de cet équivalent qu'il abaissait outre mesure. Quel bonheur qu'il se soit converti lui-même. F. MOIGNO.

— M. le docteur Giraud-Teulon communique les résultats suivants d'expériences qui rappellent par leur objet celles de Haldat, mais dans lesquelles l'auteur a modifié : 1° la direction suivie par la lumière, à laquelle, par une réflexion sur un miroir plan à 45°, il a fait suivre la direction verticale de bas en haut; 2° les procédés d'exploration, en examinant les images formées à la surface postérieure du cristallin au moyen du microscope :

« 1° Mesurant la distance des images à la surface antérieure de la cornée, pour les rayons parallèles, puis leur distance quand l'objet s'était rapproché à 2 pouces de l'œil, c'est-à-dire aux deux limites extrêmes de l'accommodation,

« L'auteur a reconnu, contrairement aux faits annoncés par de Haldat, que pendant ce mouvement de l'objet de l'infini à 2 pouces de distance de l'œil, le lieu des images était *reculé :*

Digitized by Google

Chez le bœuf, de. . . . . 6^{mm} environ,
Chez le mouton, de. 4
Chez le porc, de. 3
Chez l'homme, de. . . . . 2,5 à 3.

« 2° Répétant les mêmes expériences sur l'œil dépourvu de cornée et d'humeur aqueuse, les résultats ont été sensiblement les mêmes. Il paraît bien établi que les rayons qui tombent sur le cristallin dans l'air et ceux partis du même point et qui le rencontrent après avoir subi l'effet réfringent dû à l'humeur aqueuse et à la cornée, vont former foyer à la même distance de la face postérieure du cristallin. (Ce fait avait été déjà annoncé par de Haldat);

« 3° Le cristallin étant isolé dans l'air, les différences, *réelles toujours*, entre la longueur focale principale et celle conjuguée d'un point situé à 2 pouces de distance de la lentille ne sont plus :

Chez le bœuf et le mouton, que de. 1^{mm} environ,
Chez le porc de. . . . . 1/2^{mm},
Chez l'homme de. . . . . 1/3 à 1/2^{mm}.

« Il suit de là que pour passer de la vision distante à la vision des objets situés à 2 pouces de lui, l'œil a besoin d'un appareil qui fasse parcourir, chez l'homme, au foyer conjugué une distance de 2,5 à 3^{mm} entre le parallélisme des rayons incidents et la divergence qui correspond à 2 pouces.

« II. Le centre optique de l'œil entier (et même celui du cristallin tout seul, dans l'air) sont *en arrière* de la face postérieure du cristallin. Dans l'œil du lapin albinos, le seul où l'on puisse bien exactement reconnaître sa position dans toute l'étendue des mouvements du globe, *le centre optique ou de réfraction est exactement au centre même de figure et de mouvement du globe.*

« Une expérience physiologique décisive montre l'exactitude de cette coïncidence dans l'œil humain, lors de l'exercice régulier de la vue.

« On dilate une pupille au moyen d'un mydriatique, puis, au moyen de l'ophthalmoscope fixe binoculaire, on observe par le procédé de Knapp l'image *nette* de la flamme d'une lampe; le sujet maintenant sa tête parfaitement fixe, on fait exécuter à son œil des mouvements lents et réguliers d'un angle de l'orbite à l'autre. Or, pendant ces mouvements, l'image ne varie aucunement de grandeur ni de position; ce que permet de constater avec la plus scrupuleuse exactitude un micromètre placé au point même occupé par l'image. Il suit évidemment de là que le centre optique du système coïncide avec le centre de mouvement du globe.

« Cette expérience donne lieu en outre à l'observation accessoire

Digitized by Google

que voici : Si le mydriatique mis en usage est assez faible pour n'avoir pas atteint ou entravé notablement l'accommodation, et qu'on fasse exécuter au sujet un effort portant son attention d'un point éloigné vers un point voisin situé dans la même direction, comme dans l'expérience de Crammer, on voit l'image de la lampe, d'abord parfaitement délimitée et nette sur ses contours, devenir tout à coup étalée, confuse et mal définie. Le changement de l'état dioptrique pendant l'adaptation de l'œil est, par cette expérience, encore une fois démontré.

« La situation du centre optique de l'œil dans son ensemble, au centre même de sa rotation en arrière et hors du cristallin, rend évidemment illusoires les savants calculs sur lesquels Listing fonde la construction de son œil schématique. Illusoires, entendons-nous, non au point de vue de leur exactitude mathématique, mais de l'application à des éléments organiques complexes des belles formules établies par Gauss pour des éléments optiques homogènes.

« III. Rapportant les éléments de l'œil schématique à la position réelle du centre optique, nous représenterons l'œil schématique de l'une ou l'autre des deux manières suivantes, selon que nous voudrons nous rapprocher plus ou moins des positions présentées par l'œil réel.

« La combinaison la plus simple consistera en une sphère transparente à sa partie antérieure, limitant un milieu réfringent homogène dont l'indice de réfraction sera 2, et de 23^{mm} de diamètre. Le foyer d'un tel appareil est à l'extrémité de son diamètre et le centre optique au centre de la sphère.

« Veut-on être plus conforme à la disposition réelle offerte par la nature, on laissera au contenu transparent de cette sphère de 23^{mm} son indice moyen de réfraction (1,34); cela posé, on accolera à sa surface antérieure une lentille collective faisant légèrement saillie sur elle (la cornée) et représentant une puissance focale de $\frac{1}{30}^{mm}$ dans le milieu 1,34; secondement, au centre optique ou centre de l'appareil, on suspendra une seconde lentille collective de même puissance focale $\frac{1}{30}^{mm}$; leur somme

$$\frac{1}{18,50} + \frac{1}{30} = \frac{1}{11,50},$$

représente une lentille de 11,50 de largeur focale, comme il est en effet nécessaire pour donner des images nettes sur le tableau rétinien.

— M. Bertrand présente, au nom de L. Laussedat, une note destinée à redresser une double erreur commise par M. Hind d'une part, et de l'autre par M. Airy, dans les *Monthly notices*. « L'erreur de M. Hind, dit M. Laussedat, atteint notre amour-propre national, en at-

Digitized by Google

tribuant à l'initiative des savants anglais les intéressantes observations faites à Gorée par nos officiers, lors de l'éclipse solaire du 31 décembre 1861, alors que ces officiers avaient reçu directement des instructions et des documents préparés par M. Mannheim et par moi. La communication de M. Hind à la Société astronomique est du 11 mars 1862; et fort heureusement, dès le 3 mars précédent, les *Comptes rendus* inséraient une lettre d'envoi adressée à M. le maréchal Vaillant, en même temps que les observations de MM. Poulain et Destaillis, lettre dans laquelle j'exposais tout au long ce que je viens de rappeler succinctement.

« L'erreur de M. Airy a été une conséquence de la première. Le savant astronome royal a vu dans l'observation des franges faite avec soin par M. Poulain un résultat d'autant plus intéressant qu'il le croyait tout à fait nouveau. Or, cette observation avait été faite antérieurement, avec plus de précision encore, par M. Mannheim en Algérie. M. Airy, frappé de la direction des franges observées à Gorée, avait invité M. Hind à calculer la position du point de contact intérieur des disques du soleil et de la lune à l'instant où les franges s'étaient produites, et il avait reconnu qu'elle correspondait à la tangente au disque solaire en ce point. Tout cela lui semblait très-curieux et mériter l'attention des astronomes et des physiciens. Or, c'est à la même conclusion (dans les mêmes termes) que j'étais arrivé, de mon côté, plus de dix-huit mois auparavant. M. de Sénarmont avait même été tellement frappé du fait, de son côté, qu'il avait fait insérer l'extrait de mon mémoire *in extenso*, avec une figure, dans les *Annales de chimie et de physique*, toujours en 1860 (III^e^ série, tome LX). Enfin, dans le dernier numéro des *Monthly notices*, M. Challis, entrant en discussion avec M. Airy à propos d'une remarque de M. Warren de la Rue concernant une apparence constatée sur les photographies des phases de l'éclipse du 18 juillet 1860, priait les observateurs des éclipses de vérifier le fait. Voici ce dont il s'agit : Le croissant sur les photographies de M. de la Rue paraît un peu plus lumineux près du bord de la lune que sur le reste de son étendue. De là des théories et des expériences de toutes sortes faites par M. de la Rue, à la demande de M. Airy, puis par M. Stones. Or, nous avons, de notre côté, une très-curieuse photographie qui offre précisément l'apparence opposée, ce qui contrarie évidemment les hypothèses et les expériences anglaises. »

— En son nom et au nom de M. Milne Edwards, M. Blanchard fait un rapport très-favorable sur les recherches de M. Salvatore Trinchese, relatives à la structure du système nerveux des mollusques. Les résultats de ces recherches, admis comme vrais par les commissaires, étaient : 1° Le système nerveux des mollusques se compose

Digitized by Google

des mêmes éléments que ceux des animaux vertébrés; 2° les différents noyaux médullaires du collier œsophagien ont une structure différente; 3° chez les types où la centralisation des noyaux médullaires est la plus marquée, la fusion de ceux-ci ne s'accomplit dans le ganglion du pied que vers sa moitié, et à ses régions supérieure et inférieure les noyaux sont séparés; 4° l'élément nerveux pénètre dans l'intérieur des fibres musculaires de ces animaux (fibres lisses) et s'y termine en pointe. Les conclusions du rapport sont que par leur originalité et leur importance les recherches du jeune anatomiste méritent l'approbation pleine et entière de l'Académie.

— M. Flourens présente, au nom de M. Edouard Roche, une note sur la formule de Taylor.

— M. Balard présente, au nom de M. Nachet, professeur à l'institut Technique de Palerme, un mémoire sur l'atomicité de l'oxygène, du soufre et du tellure.

PHOTOGRAPHIE

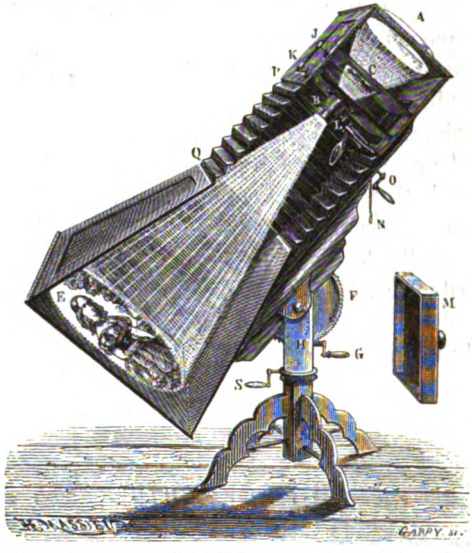
Chambre solaire universelle pour agrandissement, de M. Liébert. — Cet appareil diffère de celui de M. Woodwards, le premier du genre, par les particularités suivantes: 1° Le miroir réflecteur, qui recevait au dehors les rayons du soleil, pour les renvoyer sur la lentille condensatrice, est supprimé, et les rayons lumineux tombent directement sur cette lentille; 2° Cette lentille, l'objectif, le cliché, le châssis auquel est fixé le papier sensibilisé qui doit recevoir l'image, forment un ensemble indivisible, de sorte que les vibrations ou les mouvements de l'appareil ne peuvent nuire en rien à la netteté de l'image; 3° l'objectif, de très-petite dimension, 1/4 ou même 1/6e de plaque concentre les rayons solaires sur la feuille sensibilisée, à une distance beaucoup moindre; 4° L'appareil complet, essentiellement mobile, peut être installé partout et suivre le soleil dans sa course entière, depuis son lever jusqu'à son coucher. Les avantages de ces dispositions sont: une rapidité beaucoup plus grande dans l'impression de l'image positive; une netteté incomparablement supérieure, et qui dispense de retouches; pas de déformation, etc.

A représente une lentille ménisque ou plano-convexe d'une grande puissance, dont le diamètre est en proportion de la dimension des images à amplifier et du format de l'appareil.

B est un objectif double, 1/4 de grandeur normale, à moyen ou

Digitized by Google

à long foyer, que l'on peut remplacer par un objectif 1/4, 1/9 ou 1/2, selon que l'on veut amplifier plus ou moins, en raison de l'éloignement de la feuille sensibilisée et de la dimension du cliché à agrandir.



C est un cadre contenant le cliché; D, un petit volet à charnière, garni d'un verre jaune servant à observer les progrès de l'impression; E, un châssis à rideau ou à coulisse, dans lequel on place la feuille préparée pour recevoir l'image; ce châssis, mobile, s'adaptant à l'extrémité de l'appareil au moyen d'une coulisse. F représente un engrenage en fonte (demi-cercle), servant avec la manivelle à vis sans fin, G, à donner à l'instrument l'inclinaison voulue pour que les rayons solaires frappent toujours verticalement dans l'axe de la lentille A, selon la déclinaison du soleil.

H est le pied à pivot au moyen duquel l'appareil entier peut opérer son mouvement de rotation, qui lui permet de recevoir incessamment les rayons solaires dans son axe au fur et à mesure que le soleil décrit son cercle dans l'espace. La manivelle à vis sans fin S, communiquant à un engrenage circulaire qui se trouve dans ce pied, imprime à l'appareil un mouvement égal et doux pendant l'opération. J et K sont deux boutons communiquant à deux crémaillères intérieures servant à éloigner ou à rapprocher, l'un, l'objectif du condensateur A, et le placer à son foyer solaire, l'autre, le châssis qui contient le cliché à amplifier pour le mettre au foyer de l'objectif; on pourrait également mettre l'image au point avec la crémaillère de l'objectif L.

Digitized by Google

N, est une ficelle correspondant à un cadre à ressort, garnie de papier de soie ou d'une glace dépolie, qui vient s'interposer à volonté devant l'objectif, et masque le dessin tout en laissant pénétrer la lumière diffuse, lorsqu'on veut observer les progrès de l'impression en regardant par le volet D.

O est la crémaillère à manivelle servant à rapprocher ou à éloigner du châssis E, qui contient la feuille sensibilisée, l'avant-train J K, supportant l'optique et le cliché, au moyen de la partie à soufflet P Q, selon la dimension qu'on veut donner à l'image, cet avant-train, qui glisse sur un chariot à coulisse, est ensuite fixé solidement avec une vis à presse qui se trouve sous le chariot.

M est le couvercle en bois qu'on pose sur la lentille A, lorsqu'on veut arrêter l'impression.

L'engrenage circulaire placé dans le pied pour faire pivoter la chambre, aussi bien que le demi-cercle destiné à lui imprimer le mouvement de bascule, au moyen desquels on peut maintenir continuellement le soleil dans l'axe du condensateur A, à la condition de les faire marcher à la main, pourront être remplacés par l'héliostat qui, avec un mécanisme d'horlogerie puissant, fera suivre à l'appareil tous les mouvements du soleil sans avoir besoin d'y toucher; il suffira pour cela de régler l'héliostat lorsqu'on voudra en faire usage, selon l'heure du jour et la déclinaison du soleil. Je me réserve d'appliquer ce perfectionnement à mes appareils pour les personnes qui le désireront ainsi.

Lorsqu'on voudra grandir une image quelconque, le clicbé à amplifier sera placé dans le châssis C d'abord, puis l'appareil sera braqué au moyen des manivelles G et S, de façon que les rayons solaires viennent le frapper dans son axe; l'objectif B sera mis au foyer du condensateur A, en le faisant avancer ou reculer avec le bouton K, jusqu'à ce que le cercle lumineux se dessine clair et net sur les bords au fond de l'appareil; pour cela il suffit de regarder par le volet D; on donnera à l'image la dimension désirée en faisant glisser avec la manivelle O l'avant-train de la chambre, qui sera ensuite fixé par les vis de pression placées sous le chariot. L'image sera alors mise au foyer de l'objectif, en faisant marcher avec le bouton J le châssis qui supporte le cliché. Ces opérations préparatoires terminées, on portera le châssis dans le laboratoire pour y fixer avec des punaises la feuille de papier sensibilisée; le châssis sera remis à sa place, la coulisse levée, le point rectifié; il ne restera plus qu'à maintenir le soleil avec les manivelles G et S sur le condensateur, jusqu'à ce que l'image soit imprimée; on pourra suivre, du reste, les progrès de l'impression en tirant le bouton N qui correspond au châssis du pa-

Digitized by Google

pier de soie destiné à masquer le dessin pendant qu'on regarde par le petit volet D. L'image imprimée sera portée dans le laboratoire pour être virée et fixée comme celles tirées par les châssis-presses.

A l'appui de sa présentation M. Liéber montrait à la Société française de photographie, un portrait amplifié par lui au mois de décembre dernier, à Paris, dans les plus mauvaises conditions de lumière qui puissent exister, lorsqu'aucun autre appareil n'aurait pu fonctionner, et qui démontrait d'une manière plus péremptoire que tous les raisonnements les avantages de son appareil.

HYDROSTATIQUE

Note sur la cause qui s'oppose à l'introduction d'un liquide dans un vase à orifice étroit; par M. Duprez, de l'Académie de Belgique. —Dans mon travail sur un cas particulier de l'équilibre des liquides, j'ai montré, en m'appuyant sur le principe des actions capillaires, que la pression atmosphérique ne maintient suspendue une colonne liquide dans un tube vertical fermé en haut et ouvert en bas, et dont le diamètre n'est pas trop grand, qu'à la condition que la surface libre de cette colonne soit une surface d'équilibre stable par rapport aux pressions qu'elle exerce, combinées avec l'effet résultant des différences de niveau qu'elle peut présenter.

J'ai fait voir, en outre, qu'à mesure que le diamètre de l'orifice inférieur du tube augmente, le degré de stabilité de l'équilibre de la surface libre de la colonne diminue, quelle que soit d'ailleurs la forme de cette surface, et qu'au delà d'une certaine valeur du diamètre de l'orifice, l'équilibre de cette même surface devient instable. Enfin j'ai démontré par la théorie et vérifié par l'expérience que, pour un même liquide, le plus grand diamètre limite de la stabilité correspond à une surface plane et horizontale, et que, pour un liquide quelconque, ce diamètre est proportionnel à la racine carrée de la hauteur à laquelle ce liquide s'élève dans un tube capillaire d'un millimètre de rayon.

On sait qu'il est impossible de remplir de liquide un vase dont le goulot est très-étroit, en y versant simplement le liquide, et l'on attribue ce phénomène à la résistance que l'air contenu dans le vase oppose à l'introduction du liquide par le petit orifice. Cette explication doit être considérée comme aussi insuffisante que celle qu'on a donnée de la suspension, par la pression atmosphérique, d'une colonne liquide dans un tube vertical étroit, fermé en haut et ouvert

Digitized by Google

en bas, et, pour la compléter il faut faire intervenir également la pression capillaire exercée sur le liquide par la couche superficielle qui le termine.

Quand on verse un liquide dans un vase par un goulot très-étroit, le liquide forme à l'orifice ou à l'intérieur du goulot une surface qui, vu son petit diamètre, possède une très-grande stabilité de forme, et c'est cette stabilité qui met obstacle à l'échange ci-dessus, absolument comme elle l'empêche dans les tubes. Le rôle de l'air dans le cas d'un vase, comme dans celui d'un tube, se réduit à laisser aux actions capillaires la liberté de produire la surface d'équilibre dont il s'agit; cette surface étant formée, ces mêmes actions suffisent pour arrêter le liquide, ainsi que je l'ai fait voir dans le travail cité.

L'explication que je viens de donner de la cause qui empêche l'introduction d'un liquide dans un vase à goulot étroit peut être soumise à l'épreuve de l'expérience. En effet, si elle est vraie, la résistance aux mouvements relatifs des molécules du liquide, ou la viscosité, aura peu d'influence sur le phénomène, et celui-ci dépendra presque uniquement des actions capillaires que le liquide exerce. Conséquemment, lorsque le goulet d'un vase aura un trop grand diamètre pour empêcher l'introduction d'un liquide très-visqueux, mais d'une faible cohésion, ce même goulot pourra être encore assez étroit pour s'opposer à l'entrée dans le vase d'un liquide jouissant d'une viscosité beaucoup plus petite, mais exerçant une pression capillaire capable de former à l'orifice ou à l'intérieur du goulot une surface d'équilibre suffisamment stable. En outre, de même que dans le phénomène de la suspension des colonnes liquides dans des tubes, les plus grands diamètres limites des goulots, correspondant à la non entrée de différents liquides, devront être proportionnels aux racines carrées des hauteurs auxquelles ces mêmes liquides s'élèvent dans un tube capillaire d'un millimètre de rayon.

Je me suis assuré par une série d'expériences de l'exactitude de ces conséquences.

J'ai cherché pour l'eau, l'huile d'amande douce, l'huile de térébenthine, l'alcool et l'éther sulfurique, les plus grands diamètres pour lesquels ces liquides, très-différents par leur nature, leur cohésion et leur viscosité, se maintiennent dans les goulots des ampoules sans s'introduire dans ces dernières.

Voici les résultats des expériences; j'y ai joint les températures auxquelles elles ont été faites ainsi que les densités des liquides employés.

LIQUIDES.	TEMPÉRATURES.	DENSITÉS.	DIAMÈTRES-LIMITES.
Eau.	12°,5	0,999	0,41mm
Huile d'amande. . .	11,0	0,923	6,67

Digitized by Google

Huile de térébenthine.	10, 0	0,867	5,65
Alcool (34° B.). . . .	11, 7	0,857	5,42
Éther sulfurique. . .	12, 0	0,746	5,25

L'inspection du tableau précédent montre que la viscosité du liquide n'a pas, en effet, une influence sensible sur la valeur du diamètre limite.

Ces résultats, qui ne peuvent s'expliquer lorsqu'on regarde la résistance de l'air comme la cause qui empêche l'introduction des liquides dans les ampoules, s'accordent, au contraire, très-bien avec le principe que les diamètres limites sont proportionnels à la racine carrée des hauteurs capillaires auxquelles les liquides s'élèvent dans un tube d'un millimètre de rayon. En effet, d'après ce principe, si l'on désigne par h la hauteur capillaire d'un liquide dans un semblable tube, et par D le plus grand diamètre pour lequel ce liquide s'arrête dans le goulot de l'ampoule, on doit avoir :

$$\frac{D}{\sqrt{h}} = a,$$

a étant une quantité constante pour les différents liquides.

Or, dans son travail sur la cohésion des liquides, M. Frankenheim donne, pour les hauteurs capillaires des cinq liquides que j'ai employés, les nombres suivants :

LIQUIDES.	TEMPÉRATURES.	DENSITÉS.	HAUTEURS CAPILLAIRES.
Eau.	16°,5	0,999	14,82mm
Huile d'amande. . .	13. 0	0,916	4,40
Huile de térébenthine	13, 0	0,867	6,10
Alcool.	20, 0	0,857	5,95
Éther sulfurique. . .	14, 5	0,732	5,37

En calculant a à l'aide de ces nombres et des valeurs fournies plus haut par l'expérience, pour les diamètres limites, on trouve :

LIQUIDES.	VALEURS DE A
Eau.	2,442
Huile d'amande.	2,452
Huile de térébenthine.	2,288
Alcool.	2,222
Éther sulfurique.	2,266
Moyenne.	2,334

Comme on le voit, les valeurs de a ne diffèrent pas trop entre elles; le plus grand écart d'avec la moyenne se présente pour l'alcool, et il ne s'élève pas aux cinq centièmes de la valeur de cette moyenne.

Dans mes recherches sur les plus grands diamètres limites pour lesquels des colonnes liquides restent suspendues dans des tubes verticaux, fermés en haut et ouverts en bas, j'avais trouvé, en expérimentant sur l'eau, l'huile d'amande douce et l'alcool, le nombre 4,964 pour la moyenne des rapports de ces diamètres aux racines carrées des hauteurs capillaires des liquides dont il s'agit. Comme on le voit,

Digitized by Google

ce nombre est à peu près double de la moyenne 2,334 que je viens de trouver pour des vases à goulots étroits.

J'ai voulu connaître ce qui arriverait dans le cas d'un liquide comme le mercure, qui ne mouille pas le verre. J'ai donc cherché, toujours par le même procédé, le plus grand diamètre pour lequel ce dernier liquide ne s'introduisait point dans les ampoules de mes expériences, et j'ai trouvé $8^{mm},52$. La dépression du mercure dans un tube capillaire d'un millimètre de rayon étant, d'après Laplace, $4^{mm},559$, si l'on divise le diamètre limite ci-dessus par la racine carrée de cette dépression, on obtient 3,990. Ce nombre s'éloigne beaucoup de 2,334, moyenne des rapports des diamètres limites aux racines carrées des hauteurs capillaires pour les liquides mouillant l'intérieur des goulots de mes ampoules; mais on peut remarquer qu'il se rapproche assez de 4,964, qui est la moyenne des mêmes rapports dans le cas des colonnes liquides terminées inférieurement par une surface plane et suspendue dans des tubes. Ce dernier résultat tendrait à montrer que, lorsqu'on est arrivé au diamètre liquide, le mercure ne se termine plus dans le goulot de l'ampoule que par une surface d'une très-faible convexité; mais par suite de l'opacité du liquide qui remplit le large tube, je n'ai pu observer directement le degré de cette convexité. »

État globulaire ou sphéroïdal des liquides à la température ordinaire, par M. C. Tomlinson.— Après avoir rappelé les observations récentes de M. Stanislas Meunier, M. Tomlinson ajoute :

« Si M. Meunier avait poussé plus loin son sujet, il aurait probablement remarqué d'autres circonstances qui me semblent dignes d'attention, en tant qu'elles manifestent cette merveilleuse propriété de la cohésion des liquides, caractérisés par leur état globulaire. Si, par exemple, l'expérience est faite avec des huiles essentielles, et qu'on prenne note du temps pendant lequel le liquide reste à l'état sphéroïdal, on pourra, je crois, déterminer, avec une approximation grossière, l'âge d'une huile essentielle; car j'ai trouvé que plus l'huile est fraîche, plus grande est la force de cohésion exprimée par la durée de son état sphéroïdal à la température ordinaire.

Par exemple, de l'huile de térébenthine achetée chez un marchand d'huiles et de couleurs, a été examinée de la manière suivante : Trois capsules de verre, n^os^ 1, 2 et 3, ayant chacune environ 6 cent. de diamètre, ont été presque remplies d'eau, et placées en face de la lumière au sommet d'éprouvettes en verre. On déposa à la surface de chacune d'elles une goutte d'huile de térébenthine suspendue à l'extrémité d'une baguette de verre; dans chaque cas la goutte s'étala en une membrane mince qui couvrit presque la surface de l'eau. Une

Digitized by Google

seconde goutte de térébenthine fut détachée avec soin à la surface de la membrane n° 1, où elle forma un sphéroïde dont la durée fut mesurée en secondes. Quand le sphéroïde s'évanouit, on en forma un pareil sur la membrane n° 2, et on en mesura la durée, et de même pour le n° 3. Huit observations ont été faites sur chaque membrane.

Capsule. *Obs.*	1	2	3	4	5	6	7	8
N° 1.	17″	16″	8″	15″	17″	16″	16″	21″
N° 2.	17	14	16	10	11	17	18	18
N° 3.	11	11	19	19	12	10	17	18

Il en résulterait que la durée moyenne d'un sphéroïde de térébenthine ordinaire a été de 15 $\frac{1}{6}$ secondes. On distilla cette térébenthine sur de la potasse caustique, et l'on fit immédiatement une série semblable d'observations avec l'huile fraîchement distillée. On remarqua aussitôt que l'huile distillée avait une force de cohésion supérieure à celle de l'huile ordinaire, parce que les dimensions de la membrane étaient considérablement diminuées. La membrane de la térébenthine commune avait près de 6 centimètres de diamètre; celle de la térébenthine distillée n'était d'abord qu'une goutte aplatie qui augmentait graduellement en dimensions, par l'addition d'autres gouttes, de manière à acquérir le diamètre d'un florin ou d'une demi-couronne. En exécutant les temps de durée des sphéroïdes ont été :

Capsules. *Obs.*	1	2	3	4	5	6	7	8
N° 1	35″	33″	44″	45″	35″	10″	40	40
N° 2	34	41	35	38	35	37	37	33
N° 3	42	43	40	44	34	31	33	33

Il montre que la durée moyenne d'un globule de térébenthine distillée est à celle d'un globule de térébenthine à peu près comme 7 à 5. Les deux séries précédentes d'expériences ont été faites dans la même matinée.

On peut prouver de plusieurs manières qu'il n'y a pas de contact entre le globule et la membrane : N° 1. Il y a une légère dépression dans la membrane tout à fait au-dessus du globule, et cette dépression accompagne le globule lorsqu'il coule tout autour, ce qui lui arrive quelquefois. — N° 2. La goutte peut tomber avec une certaine force du bout de la baguette de verre, comme de la hauteur de 2 à 3 centimètres, et rouler sans être absorbée.— N° 3. La baguette de verre, avec la goutte suspendue à son extrémité, peut être abaissée plusieurs fois sur la couche mince de manière à aplatir la goutte, sans que celle-ci soit absorbée. Dans quelques cas pourtant, il y a contact en un seul point entre le sphéroïde et la surface située sous lui, car en roulant le sphéroïde laisse quelquefois une traînée de liquide, et diminue ainsi de volume jusqu'à ce qu'il s'évanouisse subitement quand

Digitized by Google

il est absorbé. Dans tous les cas la goutte s'évanouit subitement, sans doute parce qu'elle s'aplatit à sa surface inférieure, et qu'elle arrive ainsi au contact de la couche liquide située sous elle : mais au moment de sa disparition un petit globule est quelquefois lancé de dessous, et se tient à la surface pendant quelques instants.

Le sphéroïde, soit qu'il roule ou qu'il demeure stationnaire, manifeste par les mouvements rapides de ses particules la lutte qui se livre entre la pesanteur et la cohésion. Si on jette un peu de poudre de lycopode sur le globule et que ce rude traitement ne le fasse pas briser, on verra la poudre s'écouler rapidement en bas à la surface extérieure du sphéroïde, et monter par l'axe central vertical pour se séparer de nouveau au sommet, et s'écouler encore en bas sur la surface, présentant par le fait une figure quelque peu semblable à celle qui est donnée dans les livres pour représenter l'ébullition de l'eau. La plus longue persistance d'un sphéroïde d'huile fraîche ou supérieure, comparée à celle d'une huile commune, a été vérifiée dans un grand nombre de cas. Par exemple, une huile commune de bergamote a duré 5″, tandis que celle qui m'a été vendue pour être une huile de premier choix (marquée *supérieure*) persista de 21″ à 27″. L'huile de romarin ordinaire persista 7″, l'huile distillée 13″ ; l'huile commune d'origanum de 4″ à 5″, l'huile distillée de 10″ à 11″. Plusieurs huiles de paraffine de divers fabricants ont montré de grandes différences dans leur force de cohésion.

Il y a une circonstance curieuse, c'est qu'une goutte d'un liquide ne forme pas de sphéroïde sur une couche d'un autre liquide à la température ordinaire ; ou bien c'est avec beaucoup de difficulté, et pour une durée très-courte. Cette remarque s'applique aux huiles de paraffine de différents fabricants, et même aux huiles de plantes du même genre. Ainsi l'huile d'*Eucalyptus amygdalina* ne prend pas l'état sphéroïdal sur une couche mince de celle d'*Eucalyptus oleosa* ou *goniocalyx*. Une goutte d'essence d'*origanum* est absorbée immédiatement sur une membrane d'essence de romarin, comme celle de lavande ou de térébenthine sur l'huile d'*origanum*. Mais à part ces cas d'insuccès, une goutte de la même espèce de liquide que celui de la membrane formera un sphéroïde sans beaucoup de difficulté, les autres circonstances étant favorables.

Dans aucun cas je n'ai pu, par ma méthode d'expérimentation, produire un sphéroïde d'huile grasse sur une membrane d'huile grasse à la température ordinaire. Mais aussitôt que je faisais intervenir la chaleur, la difficulté cessait. Un échantillon très-limpide d'huile de poisson a été élevé à la température de 320″, et des sphères, non des sphéroïdes, d'huile de poisson et d'autres d'huiles, même d'eau,

Digitized by Google

d'alcool, d'éther, etc., étaient aisément formées, et roulaient sur leurs surfaces avec une grande rapidité.

Qu'il me soit permis, en terminant, de citer une méthode de production, de l'état sphéroïdal ou globulaire des liquides à froid, publiée par moi, avec des figures gravées sur bois, dans un journal de l'année 1836. Si on remplit un verre environ aux trois quarts d'esprit-de-vin, et qu'on fasse passer sur son bord un archet de violon, on voit l'alcool de la surface, lancé en globules qui roulent sur les parties moins agitées, et formant des nœuds en étoiles parfaites à quatre, six ou huit rayons. Ces figures de Chladni peuvent aussi être produites avec une admirable netteté en versant de l'huile de térébenthine sur de l'eau à environ 150° dans un gobelet, de manière à former une couche mince.»

HYGIÈNE

Conservation de la viande. — L'expérience dont nous allons rendre compte a été faite à l'arsenal de Woolwich en présence de quelques-uns des directeurs du département des vivres :

« Un jeune bœuf ayant été tué à la manière ordinaire, le poitrail a été ouvert immédiatement, et on a fait communiquer un tube métallique muni d'un robinet avec le système artériel. Ce tube communiquait, par le moyen d'un tube élastique, avec un tube rempli de saumure installé à une hauteur d'environ 7 mètres au-dessus du sol. Le robinet étant ouvert, la saumure était forcée de pénétrer dans les artères de l'animal, et entrait dans les conduits capillaires et revenait par les veines, entraînant tout le sang avec elle ; et sortait par une incision ménagée à cet effet. Environ six gallons, un peu moins de 28 litres, de saumure ont ainsi traversé le corps et expulsé tout le sang des vaisseaux. Après cette expulsion, le tube métallique a été mis en communication avec un autre tube semblablement placé contenant les substances conservatrices ; on ouvrait le robinet ; le liquide était forcé d'entrer dans les vaisseaux, et par suite de la pression, il pénétrait dans toutes les parties de l'animal ; on pouvait le voir sortir dans un point où l'on faisait une incision, mais on avait soin de lui fermer toute issue. La liqueur conservatrice consistait en trente litres environ de saumure, 5 kilogr. de sucre, 300 grammes de salpêtre, une demi-bouteille de saumure de caviar additionnée d'une infusion de clous de girofle et de poivre. Le procédé tout entier est très-rapide et extrêmement simple, il n'exige aucun appareil mécanique. Il ne faut pas plus de trois minutes pour faire entrer les 28 premiers litres

Digitized by Google

du liquide expulseur du sang, et trois autres minutes pour injecter l'animal avec le liquide conservateur. L'opération se fait réellement avec une rapidité telle que, quoique les hommes qui la faisaient ne fussent pas habitués à la manœuvre, et que les dispositions fussent nécessairement imparfaites, elle n'a duré que vingt minutes, depuis le moment où l'on a abattu l'animal jusqu'à celui où l'infiltration complète a été terminée. La bête est ensuite écorchée, coupée en morceaux grands ou petits, suivant le besoin, et portée dans une chambre à dessécher, où elle reste suspendue jusqu'à ce qu'elle soit entièrement sèche, après quoi elle est mise dans des caisses avec de la sciure de bois et du charbon. On a tout lieu de croire que la viande traitée de cette manière se conservera sous tous les climats. Un pourvoyeur de Portsmouth a traité depuis quelque temps, de cette manière et avec succès, la viande qu'il livre régulièrement au commerce. Il est évident qu'on peut injecter ainsi dans l'animal toute sorte de liquides, d'assaisonnements, et que l'on peut donner à la viande le goût que l'on voudra ; elle peut aussi être desséchée comme les jambons ou le lard, si on le désire. Dans les pays chauds, où le bétail est abondant, et élevé presque uniquement pour la laine, la graisse ou les peaux, ce procédé sera spécialement précieux, parce que dans ce cas la viande, au lieu d'être jetée et perdue, peut être rendue propre à être exportée pour la nourriture dans d'autres contrées. Le département des vivres de Woolwich a fait préparer aussi quelques animaux avec l'intention de faire voyager la viande dans différentes parties du monde, pour mettre à l'épreuve la propriété qu'elle a de se conserver.

Il faut si peu d'appareils que l'équipage d'un vaisseau pourra aisément appliquer le procédé dans tous les lieux où il abordera et où les animaux sont en abondance, et assurer ainsi sa provision de viande qui, quoiqu'elle soit sans doute salée jusqu'à un certain point, n'aura pas les mêmes inconvénients au point de vue sanitaire que la viande conservée dans la saumure. Nous recommandons spécialement ce procédé à l'attention de M. le docteur Schnepp ; et nous nous bornons à rappeler qu'il a quelque analogie, au moins quant au fait principal de l'injection et de l'injection par simple pression, avec le procédé proposé il y a deux ans par M. Martin de Lignac et que nous avons décrit dans *le Cosmos*, tome XX, p. 290.

Coloration du beurre par le chromate de plomb, par M. Poggiale. — « Le Conseil d'hygiène publique m'a chargé, au mois de septembre dernier, d'examiner un échantillon de pâte saisi chez un marchand de beurre, et servant à donner au beurre d'une qualité médiocre l'apparence de beurre fin.

Digitized by Google

« Cette pâte, que j'ai examinée avec le concours de M. Jaillard, était molle et d'un jaune rougeâtre; elle avait une saveur salée, et répandait une odeur de beurre rance. Calcinée dans une capsule de platine, elle a laissé un résidu considérable, et, traitée par l'eau froide, elle lui a cédé du sel marin. On a séparé de la matière grasse, au moyen de l'éther, et, après avoir filtré la liqueur, on a trouvé sur le filtre une substance jaune composée de chromate de plomb et d'une matière colorante végétale qui a présenté tous les caractères du curcuma. En résumé, cette substance était composée de beurre rance, de chromate de plomb, de curcuma, et de toutes les substances qui se trouvent dans le sel marin. Le chromate de plomb est vénéneux comme tous les sels de plomb, et peut donner lieu à des accidents très-graves. Son introduction dans le beurre est donc un acte très-coupable qui doit être réprimé avec sévérité.

« La personne qui fabrique cette pâte et qui en vend des quantités considérables, à Paris et dans les départements, assure cependant qu'elle ne la prépare pas avec du chromate de plomb. Si cette déclaration était sincère, il faudrait admettre que le curcuma vendu à cet industriel est falsifié par le chromate de plomb. »

De la falsification de la glycérine par le sirop de sucre, par M. Palm. — La saveur douce et l'état liquide de la glycérine en rendent la falsification par le sirop de sucre très-facile, et cette fraude est difficile à constater par les seuls caractères physiques. Pour reconnaître la présence du sucre de canne dans la glycérine, M. Palm y ajoute deux gouttes d'acide sulfurique concentré, et chauffe au bain-marie pour chasser l'eau; si une coloration noire se manifeste, la présence du sucre de canne est prouvée. Ni la glycérine, ni le sucre de raisin ne donnent ce résultat.

Pour reconnaître ce dernier, on ajoute à la glycérine le tiers de son volume de lessive de potasse, et l'on chauffe jusqu'à l'ébullition; la coloration brune du mélange qui se manifeste dénote la présence du sucre de raisin. La glycérine et le sucre de canne ne se colorent pas en brun par l'ébullition avec la potasse caustique.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Commission de l'expédition du Mexique. — Le *Moniteur universel* du 29 février publie un rapport très-remarquable présenté à Sa Majesté l'empereur par M. le ministre de l'instruction publique, sur la création d'une commission chargée d'organiser une expédition scientifique au Mexique et d'en suivre les résultats. Ce rapport est trop long, et il recevra une trop grande publicité pour qu'il y ait intérêt à le reproduire dans *les Mondes;* nqus nous contenterons donc de l'analyser. Il rappelle d'abord les travaux considérables de l'ancien Institut d'Égypte et ses heureuses conséquences; l'interprétation par Champollion des hiéroglyphes; la première pensée du percement de l'isthme de Suez; l'assainissement de la vallée du Nil et la disparition presque totale de la peste; l'initiation à la civilisation européenne; l'institution sur les bords du Nil d'une société qui joue un rôle considérable par la production et le commerce dans les intérêts généraux du monde, etc., etc. Il discute ensuite, en les comparant à l'expédition d'Égypte, les résultats qu'on pourrait attendre d'une expédition au Mexique, aux points de vue de l'étendue à explorer; du percement de l'isthme américain par un canal inter-océanique (problème posé, dit M. Duruy, il y a vingt ans, par le prince Louis Napoléon qui, devenu empereur, pourrait, en cela comme en tant d'autres choses, voir se réaliser les rêves puissants et féconds de l'exilé); de la paléontologie et de la théorie des phénomènes volcaniques; des richesses minéralogiques et des gîtes métallifères; de la physique du globe, de la météorologie et de la botanique; de la philologie comparée et de l'ethnographie, etc., etc. Il conclut à l'institution, près du ministre de l'instruction publique, d'une commission composée d'hommes éminents dans les sciences et dans l'État, ou de savants ayant déjà exploré l'Amérique centrale, et qui aura pour fonction de donner aux voyageurs les instructions nécessaires, de suivre les progrès de l'expédition, de préparer la publication d'un ouvrage qui sera, dit M. Duruy, « un monument digne du patronage si direct que Votre Majesté daigne accorder à cette belle entreprise. »

Il prie enfin Sa Majesté de vouloir bien renvoyer à l'examen du Conseil d'État un projet de loi portant ouverture d'un crédit de 200 000 fr. pour subvenir aux frais de l'expédition.

La commission, organisée par décret du 27 février, est composée comme il suit : M. le ministre de l'instruction publique, président; M. le maréchal Vaillant; MM. le baron Gros, Michel Chevalier, vice-

Digitized by Google

amiral Jurien de la Gravière, Boussingault, Combes, Decaisne, Faye, de Longpérier, Maury, Milne-Edwards, de Quatrefages, Charles Sainte-Claire-Deville, de Tessan, le baron Larrey, Augrand, le colonel Ribourt, Viollet-le-Duc, César Daly, Marié-Davy, Vivien de Saint-Martin, l'abbé Brasseur de Bourbourg, Aubin, Bellaguet, Anatole Duruy, secrétaire.

A propos de candidatures académiques. — « Un candidat mal heureux, qui a couru plusieurs candidatures, m'avouait dernièremen avec douleur et componction qu'il en était à sa quinze centième visite. A une demi-heure par visite, aller et retour, voilà 750 heures de la vie d'un homme intelligent consacrées à monter et descendre les degrés des escaliers. A 2 fr. l'heure du véhicule, voilà 1500 fr. prélevés sur son budget. N'est-ce pas excessif? Ah! vous croyez que c'est tout rose, aimables et naïfs candidats! Et je ne parle que des visites obligées aux membres de l'Académie; mais celles aux amis des académiciens, aux influences, ainsi qu'on les appelle, et qu'il faudra faire mouvoir sur tous les degrés de l'échelle sociale, qui les comptera? Car je me souviens de ce que me disait un jour d'un académicien logé dans la rue des Poules un candidat qui n'obtint la voix de ce juge que par l'influence de sa vieille femme de ménage, dont il recevait les soins depuis soixante et dix années. Voilà le triste sort des candidats! Il faut qu'ils aient des amis partout.

Et celui des académiciens, est-il donc plus enviable? Supputez ce que doit recevoir de visites un académicien pendant une candidature où se trouvent six candidats en présence! C'est effrayant! Six candidats qui ont au moins, en moyenne, six amis, six influences! Un académicien que cela amuse, tous les goûts sont dans la nature, disait : « Une candidature est pour moi l'occasion de connaître un très-grand nombre de personnages que mon humble fortune ne me ferait jamais rencontrer. Mon petit amour-propre est satisfait de recevoir des archevêques, des sénateurs, de faire faire antichambre à des maréchaux de France. Un jour, j'eus même l'insigne honneur de recevoir un prince du sang. Ma collection d'autographes s'est enrichie de plusieurs pièces curieuses, recommandations du plus haut titre en faveur de candidats. »

Mais je ne crois pas que la majorité de l'Académie partage ces goûts-là, les membres titulaires de l'Académie de médecine surtout, qu'on ne peut voir qu'aux heures de la consultation, et dont chaque quart d'heure sonne une pièce d'or.

Par d'autres motifs enfin, et qui sont tirés, ceux-ci, de ce qu'on pourrait appeler le point de vue moral, la suppression des visites serait un bienfait réel pour les académiciens, qu'elle exonérerait de

Digitized by Google

promesses menteuses, et pour les candidats, qu'elles ne nourriraient plus d'espérances fallacieuses. » (M. le docteur Simplice, Amédée Latour, dans l'*Union médicale*.)

Visite de M. Duruy à la Faculté de médecine. — « M. Duruy, qui veut tout voir par lui-même, excellent moyen de ne pas se laisser égarer par des rapports contradictoires, s'est rendu, il y a quelques jours, à la Faculté, qu'il a voulu visiter dans tous ses détails. Il est entré jusque dans les pavillons de dissection, et à l'heure même où les élèves se livraient à leurs études anatomiques. Il faut dire que M. Duruy a reçu de cette intelligente jeunesse l'accueil le plus chaud et le plus sympathique. M. le ministre était accompagné de M. le doyen Tardieu, et il a pu apprécier *de visu* l'insuffisance évidente et trop souvent le mauvais état des bâtiments affectés au service de la Faculté. Il n'y a aucune indiscrétion à dire aussi que dimanche dernier M. Tardieu a obtenu une audience de l'Empereur, dans laquelle Sa Majesté s'est montrée très-attentive aux désirs exprimés par lui, très-bienveillante et très-encourageante pour le nouveau doyen. Parmi toutes les affaires de la Faculté qui incombent à M. Tardieu, il en est une bien grosse et qui exigera toute son intelligence, toute son activité, toute la souplesse de son esprit pour la mener à bonne fin : je veux parler du jardin botanique de la Faculté, dont le Sénat s'est emparé sans autre façon, ainsi que des bâtiments et des serres; serres précieuses, dont l'une contient la plus magnifique collection d'orchidées qui soit au monde. Sous le prétexte que M. Haussmann a enlevé au Sénat toute la partie du jardin du Luxembourg longeant la rue de Vaugirard, le Sénat s'est emparé, par compensation, de l'ancien jardin des Chartreux, qui avait été cédé à la Faculté, ainsi que des bâtiments y afférents, pour en faire son jardin botanique, y construire ses serres et y loger son professeur d'histoire naturelle. La Faculté avait dépensé beaucoup d'argent pour l'appropriation de ces terrains et locaux, dont la cession lui avait été faite il y a une vingtaine d'années. La prolongation du boulevard de Sébastopol est venue bouleverser toute cette accommodation. Il a fallu combler et niveler le jardin, qui était à plusieurs mètres en contre-bas du sol; tout a été détruit : les bâtiments démolis, les serres renversées; mais bâtiments et serres ont été reconstruits; seulement, le Sénat ne veut plus les rendre à la Faculté. Voilà le gros morceau qu'il s'agit de disputer à ce gros seigneur qu'on nomme le Sénat. Si M. Tardieu remporte cette victoire, la Faculté lui tressera, je l'espère, une couronne des plus rares et des plus éclatantes fleurs de son jardin. (*Ibid.*)

Bibliothèque et cours de Guebwiller. — Donnant un bon exemple, auquel nous souhaitons de nombreux imitateurs. M. Burnou a

Digitized by Google

fondé depuis quelque temps à Guebwiller une bibliothèque et des cours professionnels, théoriques et pratiques, destinés à fournir à tout jeune homme, et principalement à l'ouvrier laborieux et désireux de s'instruire, les moyens de développer son intelligence et son cœur, et de trouver des loisirs dignes de lui.

L'ouverture du local approprié aux réunions a été autorisée par M. le préfet du Haut-Rhin, par son arrêté du 28 novembre 1858, sous les conditions suivantes :

« Art. 1er. Le local est ouvert le dimanche et les jours fériés, de une heure à dix heures du soir, et tous les jours de la semaine, de sept heures à dix heures du soir.

« Art. 2. A dix heures exactes, le local est évacué et fermé. Dans le local, est complétement interdit : toute discussion politique, toute polémique religieuse, et, en général, tout ce qui pourrait troubler la bonne intelligence des membres entre eux. De même, il est défendu d'y apporter des journaux et traités politiques, des cartes à jouer ou d'autres jeux de hasard, du vin ou des comestibles.

« Art. 3. Dans ce local, seront offerts à tous ceux qui promettent de se soumettre à ces statuts, des moyens propres à leur développement intellectuel et moral, tels que : des leçons de chant, de lecture, de calligraphie, de français et de calcul ; de même que des cours d'histoire, de géographie, de religion, de morale, etc., à mesure que les besoins se manifesteront.

« Art. 4. Sont admis dans ce local, sans distinction, tous les hommes âgés au moins de seize ans, à condition qu'ils se fassent inscrire et qu'ils promettent :

« 1° De profiter régulièrement des avantages qui leur sont offerts ;

« 2° D'éviter, pendant leur séjour dans le local, tout ce qui est contraire aux statuts et à la bienséance ;

« 3° De veiller soigneusement à la conservation du local, des livres de la bibliothèque et des autres objets qui leur seront confiés ;

« 4° D'éviter aussi, en dehors du local, tout ce qui pourrait donner un juste sujet de scandale.

« Art. 5. Les réunions ne pourront pas se composer de plus de cent cinquante personnes.

« Art. 6. Aucune modification ne pourra être faite au règlement sans l'assentiment de l'autorité supérieure.

L'œuvre dont il s'agit, organisée, dans le principe, d'une manière provisoire et par forme d'essai, ayant pris un développement qui en démontre l'utilité et semble devoir en assurer la stabilité et la durée, il y a lieu de fixer par des statuts réglementaires, plus complets, mais toujours conçus dans l'esprit des articles qui précèdent, les

Digitized by Google

rapports des membres entre eux, les droits et les devoirs de chacun, le mode d'administration et de direction de l'œuvre, et de prendre, en général, toutes les mesures d'ordre et de discipline nécessaires, dans l'intérêt de tous et de chacun. »

La bibliothèque compte à peu près 1200 volumes, dont un tiers est presque toujours en lecture. Les prêts que nous avons reçus jusqu'ici sont : 168 livres, 73 mouvements de machines, 6 cahiers de mécanique, 112 plâtres-modèles de dessin, 72 modèles de dessin. Nous avons en outre la disposition d'une maison de la cité ouvrière. Le montant des dons volontaires s'élève à 11 700 fr.

Le programme de l'année scolaire 1863-64 comprend les cours suivants : Littérature, dessin linéaire, dessin à main levée, jardinage, botanique, arithmétique élémentaire, mécanique, géométrie, langue anglaise, langue française, tenue des livres, algèbre, arbitrage, géographie, dessin linéaire, histoire, solfége, chant, hygiène, physique, chimie.

Nouveau combustible. — Dans une réunion de l'Institut de Franklin, tenue récemment à Philadelphie, M. le professeur Fleury a présenté une nouvelle matière artificielle pour le chauffage et l'éclairage, inventée par M. William Gerhardt. L'invention consiste dans la préparation de masses poreuses, briques, boules, etc., entièrement saturées d'huile de goudron, d'huile de houille ou d'autres hydrocarbures. Ces briques sont ensuite desséchées, et employées soit à la fabrication du gaz d'éclairage, soit au chauffage. Quand l'hydrocarbure a brûlé, la masse poreuse brûle à son tour sans laisser de résidu. L'emploi d'un combustible exempt de soufre est de la plus grande importance pour la fabrication du fer, de l'acier, du verre, etc. ; or, on assure que ce combustible artificiel convient très-bien pour ces opérations et beaucoup d'autres usages, d'autant plus que son prix de revient est inférieur au prix actuel du charbon.

Pétrole de Valachie. — Le prospectus de la Compagnie du pétrole de la Valachie a été publié, avec un capital de 120000 livres (3 000 000 fr.), partagés en 12 000 actions de 10 livres (250 fr.) chacune. L'objet de cette entreprise est l'exploitation d'une nouvelle source de pétrole dans la province de Valachie, ce pétrole ayant été trouvé par l'analyse d'une qualité égale, sinon supérieure, à celle du pétrole de Pensylvanie. Un chargement de cette marchandise est déjà arrivé, et il est établi qu'à la réouverture de la navigation du Danube, 1500 tonnes d'huile arriveront dans ce pays, et réaliseront un bénéfice qui satisfera les actionnaires de la compagnie.

Télégraphe russo-chinois. — La ligne télégraphique entre Omsk et Irkutzk est maintenant terminée. Les premières dépêches envoyées

Digitized by Google

de cette dernière ville le 21 décembre, à midi, ont été reçues à Saint-Pétersbourg le même jour, à huit heures et demie du soir, après avoir traversé l'énorme distance de 5750 werstes (6135 kilomètres). Une lettre met 24 jours à venir d'Irkutzk à Saint-Pétersbourg.

Chaudières d'acier. — On a fait en Prusse, avec des chaudières à vapeur en acier, quelques expériences intéressantes, dont un compte rendu a été publié dans le *Dingler's Polytechnische Journal*. On a essayé une chaudière en acier dont les extrémités ont la forme de celles d'un œuf, ayant 4 pieds de diamètre et 30 pieds de longueur, sans cheminée. Elle avait une chambre à vapeur de 2 pieds de diamètre et de 2 pieds de hauteur, et les plaques avaient une épaisseur de un quart de pouce. A côté, il y avait une autre chaudière, semblable sous tous les rapports, excepté que les plaques étaient de fer et avaient 0,414 de pouce d'épaisseur. La chaudière a été éprouvée par une pression hydraulique de 195 livres par pouce carré, sans perte d'eau; et les deux chaudières, celle de fer et celle d'acier, ont été soumises à une pression de 65 livres par pouce carré, pendant l'espace d'environ un an et demi. Durant cette période, la chaudière en acier a engendré 25 pour 100 de vapeur de plus que la chaudière en fer, et quand on les a parfaitement examinées, après dix-huit mois de travail réel, il y avait moins d'incrustations dans la chaudière d'acier que dans celle de fer. La première a fait évaporer 1166 pieds cubes par heure, la chaudière en fer 937 pieds cubes. La quantité de charbon consommé a été en moyenne de 2706 livres en douze heures pour la chaudière d'acier, et de 2972 livres pour la chaudière de fer. Les plaques de la chaudière d'acier sur le feu ont été trouvées sans altération, tandis que celles de la chaudière de fer étaient presque usées. En Prusse, quelques plaques usées dans des chaudières de fer ont été dernièrement remplacées par des plaques d'acier, qui durent quatre fois aussi longtemps. L'acier étant deux fois aussi fort que le fer, des plaques plus minces d'acier pourront être employées, et l'on peut être sûr qu'elles seront plus parfaitement rivées. Une plus grande quantité de vapeur peut aussi être engendrée dans la chaudière d'acier, en raison de l'épaisseur moindre de ses plaques ; et il y aura ainsi une grande économie de combustible. Ce genre de chaudière à vapeur doit attirer l'attention de ceux qui font et qui emploient des chaudières à vapeur dans les fabriques et les manufactures.

Procédé Leplay et Cuisinier. — Nous extrayons d'une nouvelle lettre de M. de Jabrun, datée de Baie-Mahault (Guadeloupe), 2 janvier, ces quelques passages qui confirment de plus en plus le succès d'un procédé que nous croyons riche d'avenir :

Digitized by Google

« La dernière campagne n'a été qu'une campagne d'essai sur la dernière moitié de ma récolte. Néanmoins, les résultats obtenus ont justifié et affermi ma confiance dans l'efficacité du noir surphosphaté, comme épurant complétement les jus et donnant la facilité d'extraire tout le sucre cristallisable qui peut être extrait de la canne par des cuites successives. Les sucres fabriqués par le procédé ont été envoyés en France; ils formaient à leur départ une espèce de bloc dans les barriques; ils n'ont pas conservé cette fermeté : ils se sont désagrégés pendant la traversée. Mais ils sont arrivés au Havre dans un parfait état de conservation. Leur nuance les a fait coter à 2 fr. au-dessus de bonne 4e. C'était un grand progrès sur ma fabrication antérieure; mais ce résultat ne répondait pas à mon attente. Convaincu qu'ils renfermaient une richesse saccharine très-supérieure, j'ai demandé que ces sucres fussent titrés; ils l'ont été par le receveur des douanes, M. Clerget, l'homme le plus compétent et le vrai père de la saccharimétrie.

« Le résultat a dépassé mes espérances.

« Un premier échantillon a titré 94 pour 100.

« Un second échantillon a titré 94,50 pour 100.

« Des sucres beaux blancs venus en quarts d'une usine de la Martinique ont été soumis à la même épreuve.

« Un premier échantillon a titré 95 pour 100.

« Un second échantillon a titré 93 pour 100.

« Ce résultat est remarquable sous plusieurs rapports. Il prouve, avant tout, combien est insuffisante et erronée la fixation des droits par les types, ou suivant la nuance. Mais ce que j'ai seulement à constater ici, c'est la puissance d'épuration du noir surphosphaté, agissant dans un simple équipage à feu nu et avec une filtration mécanique à travers du sable. Les sucres de sirop sont arrivés au Havre dans un aussi bon état de conservation que les sucres de premier jet. Je regrette qu'on n'ait pas eu la pensée de les faire titrer, car, à la nuance près, ils avaient les qualités du sucre de premier jet.

« Nous avons maintenant la preuve que l'usage du noir surphosphaté rend facile, même dans nos équipages ordinaires à feu nu, la recuite des mélasses, opération fructueuse, pour peu que les sucres aient de la valeur, et en présence de ces bas prix du tafia, que l'impôt avilira toujours.

« Ma lettre du 30 juillet parlait de la valeur, comme engrais, du noir surphosphaté, après son emploi dans la fabrication. Je crois pouvoir dire que le noir résidu peut prendre rang parmi les meilleurs engrais qui nous sont envoyés d'Europe. L'emploi du noir surphosphaté après la défécation et l'enlèvement des écumes avec une filtration du

Digitized by Google

vesou le plus concentré qu'il se pourra à travers du sable, suffit pour obtenir des sucres d'une richesse exceptionnelle ; elle donne, en outre, la facilité de recuire les mélasses et de les convertir en très-bons sucres. La dépense du matériel, comme du nouveau noir, est minime, comparativement aux résultats, à cause surtout de la valeur, comme engrais, de ce noir, après son emploi dans la fabrication. Mais après la marche, il faudra révivifier le gros noir, c'est ce dont il me reste à parler. M. le comte de Chazelles, dont le concours ne manque jamais à tout ce qui peut être utile à son pays, a bien voulu faire à l'usine Marly l'installation fort simple, nécessaire pour la révivification du noir par le nouveau procédé. Un filtre était rempli de noir révivifié par la méthode ordinaire ; à côté était un autre filtre plein de noir usé. Nous avons opéré sur ce dernier à l'aide des instructions envoyées par M. Leplay. Après avoir exécuté les divers lavages prescrits, à l'eau froide et bouillante, à l'acide chlorhydrique, à la soude, avec injections de vapeur, on a rempli les deux filtres d'un sirop étendu d'eau provenant de 4e jet. La filtration s'est bien opérée dans l'un et dans l'autre filtre, et les produits donnés par l'un et l'autre ont été reconnus semblables : c'était le succès. »

Prochain concours de Korn-er-Houet. — Nous nous empressons d'annoncer un nouveau concours que convoque S. A. madame la princesse Baciocchi, les 17 et 18 juillet prochains, au château de Korn-er-Houët, commune de Bignan, canton de Saint-Jean-Brévelay, dans le département du Morbihan. Dans ce concours, il sera distribué des prix, dont le total s'élève à 13 555 fr., pour les défrichements, la bonne tenue des fermes, les reboisements, les reproducteurs mâles et femelles de la race bretonne, les races laitières diverses, les races de boucherie diverses, les bœufs gras, la race ovine bretonne et les races ovines étrangères, les verrats et les truies de toutes races, les serviteurs et journaliers ruraux, enfin les instruments et les produits agricoles. Pour ce qui concerne les défrichements et la tenue des fermes, les prix sont doubles, en ce sens qu'il y a une catégorie pour les propriétaires et une autre pour les fermiers. Ce concours est spécial au Morbihan. Les animaux devront être rendus sur le champ du concours le dimanche 17 juillet, avant quatre heures de l'après-midi. Les animaux arrivés après l'heure indiquée ne pourront être classés. Les membres du jury procéderont aux diverses opérations le lundi matin 18, et la distribution des prix aura lieu à deux heures de l'après-midi. Toutes les déclarations pour les visites des domaines et pour les serviteurs ruraux devront être envoyées à M. Larbitre-Montférant, secrétaire des commandements de S. A. madame la princesse Baciocchi, à Korn-er-Houët, par Vannes, avant le 1er avril 1864. Les cultivateurs

Digitized by Google

sont prévenus que, passé ce délai, toutes les déclarations sont renvoyées.

Alcool de maïs. — On lit dans le *Moniteur de l'agriculture* et dans plusieurs journaux l'article qui suit : « Cette fabrication peut être introduite avec avantage dans toutes les distilleries agricoles, à la condition, toutefois, que la diastase sera employée pour la transformation des bouillies en matière sucrée, et qu'on n'emploiera pas d'acide.

« Pour obtenir un bon résultat, il est nécessaire de bien triturer les grains après les avoir fait cuire, pour permettre à l'agent de transformation d'accomplir son rôle complétement. On peut opérer la cuisson du maïs en grain; la pâte s'écrase ensuite très-facilement entre deux cylindres. Transformée d'abord en bouillie sucrée par la diastase, la pâte, très-éclaircie, est ensuite par la levûre soumise à la fermentation; les vinasses filtrées avant ou après la distillation fournissent un résidu abondant qui est excellent pour la nourriture du bétail, et qui a une valeur qu'on ne saurait évaluer à moins de 4 ou 5 francs par 100 kilogrammes.

« La richesse alimentaire de ces résidus s'explique par la composition normale du maïs, qui est, de toutes les céréales, celle qui contient le poids le plus considérable de matière grasse azotée.

« 300 kilogrammes de maïs produisent 1 hectolitre d'alcool; or, le maïs coûte 13 à 15 francs les 100 kilogrammes rendus dans les marchés du centre de la France; le prix d'achat serait donc de 45 francs environ pour produire 1 hectolitre d'alcool, dont la valeur commerciale est aujourd'hui de 78 à 80 francs; le fabricant aurait donc une assez large marge pour ses frais de préparation et de main-d'œuvre, et si sa fabrication est une annexe d'un établissement agricole, l'emploi des pulpes à la nourriture de son bétail l'indemnisera largement de tous ses soins. »

Nous avouons avoir très-peu confiance dans ce procédé, en tant qu'applicable dans les fermes ; mais nous ferons bientôt connaître aux lecteurs un procédé plus sûr, plus efficace et plus pratique, qui n'exclura pas les acides, seul agent de fermentation qui ne laisse rien à désirer, et qui donnera cependant des résidus excellents pour la nourriture du bétail, ainsi que l'ont prouvé plusieurs engraissements complets. F. Moigno.

Nouveau procédé d'extraction du jus de raisin ou moût, inventé par MM. Georges Petit et Robert aîné, constructeurs-mécaniciens à Saintes. — Les raisins, en sortant de la machine à fouler, tombent dans des cuves en bois avec les jus ; lorsqu'elles sont remplies, on soutire par le bas les jus, qui s'écoulent librement, puis on verse sur les marcs restant un cinquième d'eau des jus obtenus. On laisse ma-

Digitized by Google

cérer le tout pendant trois heures ; au bout de ce temps, on tire le moût additionné d'un cinquième d'eau, et l'on soumet au pressoir le marc qui, au lieu de 60 kilogrammes par barrique de 230 litres, se réduit à 30 kilogrammes, différence 30 kilogrammes ou 30 litres, puisqu'un litre de moût pèse 1 kilogramme. Tel est le produit de la nouvelle méthode, 30 litres en plus par barrique de 230 litres.

État des récoltes en décembre et janvier. — Les récoltes sont partout dans un bon état, et les semailles, qui, dans plusieurs endroits, avaient été retardées, lèvent et se fortifient. Les labours se sont exécutés d'une manière parfaite pour la réussite de l'ensemencement de mars. Le froid rigoureux qui a succédé brusquement, dès les premiers jours de janvier, à la douceur du mois de décembre, n'a nui en aucune manière aux récoltes en terre, qui, malgré le manteau de neige que désireraient les cultivateurs pour les protéger, sont vigoureuses et ne paraissent pas souffrir ; les prairies sont également dans une bonne situation.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Tresca, *à Paris.* — Voici à peu près les conclusions de mon mémoire sur le frein de Prony.

En résumé, nous recommandons : 1° de suspendre au levier inférieur le poids qui doit faire équilibre au frottement pour rendre l'appareil automatique, c'est-à-dire pour que le levier puisse se placer de lui-même par la variation du moment de la résistance dans une situation stable d'équilibre dynamique ;

2° D'employer des poulies de frein d'un grand diamètre, afin de limiter le serrage et rendre le frottement plus régulier.

Les défauts de centrage ont alors une influence beaucoup moins gênante.

3° De limiter la longueur du levier à deux fois au plus le rayon de la poulie, afin d'empêcher qu'en cas de serrage le travail de l'élévation du poids, en se substituant un travail de frottement, n'introduise une variation de régime qui se traduise par des à-coup très-difficiles à éteindre.

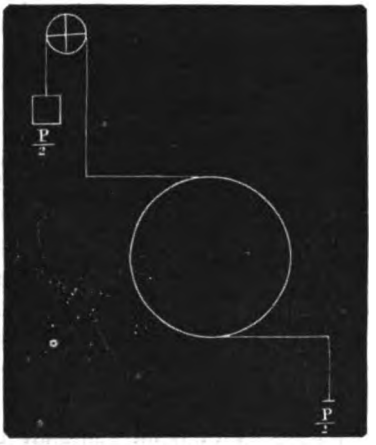
Le frein est dans cette combinaison automatique pour un angle de 30° d'élévation, sans que le travail développé varie de plus de 1/5e de celui de la marche normale.

Il peut alors rester plusieurs heures sans aucun soin.

4° Le raccourcissement du bras du levier exigeant l'emploi d'une

Digitized by Google

charge plus considérable, il y aurait à craindre que les coussinets ne donnassent lieu à un frottement anormal qui pourrait fausser les résultats. On évite complétement cet inconvénient par la disposition suivante, dans laquelle la charge P est subdivisée en deux parties égales, dont l'une décharge les coussinets de toute la charge que l'autre détermine.



M. van der Willigen, *à Deventer*. — Ci-joint, j'ai l'honneur de vous faire parvenir un petit extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Pays-Bas*. Il contient les indices de réfraction de douze raies du spectre solaire pour l'eau distillée. $\overline{G}$ et $\overline{H}$ sont deux raies intermédiaires entre F et G et entre G et H, lesquelles j'ai jointes à celles marquées jusqu'ici, c'est-à-dire aux dix de *Fraunhofer*. G désigne que cette raie est située au-dessus de G ; je trouvais moins désirable d'introduire de nouvelles lettres pour ces raies, à cause de la confusion qui pourrait en résulter.

Les colonnes I et II diffèrent entre elles par l'inversion des lames latérales qui fermaient le prisme, afin d'éliminer les défauts de parallélisme des faces de ces verres.

Ces verres étaient des prismes d'un angle de 2 à 3 minutes que j'ai mesurés.

J'ai introduit les corrections nécessaires, et la combinaison des colonnes I et II dans la troisième doit faire disparaître les petites fautes qui pourraient rester.

L'instrument dont j'ai fait usage est un spectromètre de Meyerstein de *Goettingue*, qui, à l'aide de microscopes, donne les angles jusqu'à une seconde.

Digitized by Google

La cinquième colonne donne les nombres de *Fraunhofer*.

La sixième colonne montre que ces nombres sont un peu plus forts que les miens ; ce qui me semble indiquer que l'eau de Fraunhofer n'a pas été distillée ni assez pure.

L'écart croissant entre Fraunhofer et moi ne m'inquiète pas ; car la même impureté qui explique notre différence en général, peut aussi bien produire une marche croissante dans la dispersion, plus que suffisante pour expliquer cette augmentation successive des différences.

La variation par degré de température, que vous trouvez au bas de la table, est déduite de la variation totale pour 9°,8 prise des deux positions I et II ; car chacune de ces colonnes est la moyenne de deux autres obtenues à des températures différentes ; et ce sont les différences entre les deux séries fondamentales de chaque colonne combinée qui m'ont donné la valeur 6,03. En la multipliant par 5,8, on obtient 35 ; ce qui fait voir que la différence moyenne entre les colonnes I et II peut s'expliquer par la différence de température, et plaide pour la précision des corrections appliquées à ces colonnes, c'est-à-dire pour l'exactitude des valeurs attribuées aux angles des prismes formés par les verres qui devaient être à faces parallèles.

L'eau n'était pas purgée d'air ; il me semblait impossible qu'elle en restât pure durant les observations.

Sous peu, j'espère présenter et lire à l'Académie un mémoire plus étendu, sur les indices de réfraction de l'eau et de mélanges d'eau et d'acide sulfurique, dont cet extrait n'est qu'un préambule.

	TEMPÉRAT. 22°,37 C. I.	TEMPÉRAT. 16°,58 C. II.	TEMPÉRAT. 19°,5 C. MOYENNE.	TEMPÉRAT.	18°,75 C. FRAUNHOFER.	DIFFÉR.
A	1,32876	1,32921	1,32899	19,4	—	—
a	1,32966	1,33000	1,32983	19,4	—	—
B	1,33031	1,33064	1,33048	19,4	1,330956	48
C	1,33101	1,33142	1,33122	19,5	1,331710	49
D	1,33282	1,33332	1,33307	19,5	1,333577	51
E	1,33502	1,33553	1,33527	19,5	1,335850	58
b	1,33541	1,33589	1,33565	19,5	—	—
F	1,33698	1,33741	1,33720	19,5	1,337805	60
G	1,33880	1,33923	1,33901	20,0	—	—
G	1,34049	1,34077	1,34063	19,5	1,341277	65
H	1,34223	1,34245	1,34234	19,5	—	—
H	1,34338	1,34361	1,34350	19,5	1,344170	67

Variation pour 1 degré de température = 6,03.
Différence des températures I et II = 5°,8.
$5{,}8 \times 6{,}03 = 35.$

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 29 février.

M. le ministre de l'instruction publique notifie le décret qui approuve l'élection de M. Paul Thénard; celui-ci, sur l'invitation du président, prend place parmi ses confrères, entre M. Coste et M. l'amiral Pâris.

— M. A. Duponchel, ingénieur des ponts et chaussées, présente un mémoire sur les conditions d'équilibre de l'atmosphère terrestre. En voici le résumé :

« Les couches successives de l'atmosphère terrestre se maintiennent en équilibre sous l'action combinée de la pesanteur qui les sollicite à descendre et de la force vive ascensionnelle résultant de la différence de température qui tend à les faire monter.

« Désignant par : k, l'équivalent mécanique de la chaleur; γ, le coefficient de la chaleur spécifique absolue de l'air, indépendamment de tout effet mécanique produit dans les expériences ordinaires; a, la température à la surface du sol; y, la distance à cette même surface; θ, la température variable d'une molécule quelconque.

« La force vive ascensionnelle due à l'action de la pesanteur d'une molécule quelconque de masse dm, aura pour expression analytique $2gk\gamma d\theta dm$; la force vive due à l'action de la pesanteur sera représentée par $2gdydm$; d'où l'équation différentielle,

$$dy = -k\gamma d\theta,$$

qui par intégration, en déterminant la constante pour l'hypothèse $y = 0$, $\theta = a$, conduit à l'équation :

$$y = k\gamma(a - \theta),$$

pour relation finale, démontrant la proportionnalité jusqu'ici plus ou moins contestée entre la hauteur et le décroissement de température.

« L'équilibre atmosphérique ainsi conçu, considéré à part de toute perturbation extérieure, est éminemment stable, en ce sens qu'une molécule quelconque peut librement passer d'une route à l'autre sans perdre ou emprunter de chaleur aux molécules voisines. En montant ou en descendant en effet, elle perdra ou gagnera une quantité de chaleur précisément égale à la force vive nécessaire pour la ramener à sa position première par l'effet de la pesanteur.

« Les valeurs des coefficients k et γ ne sont pas précisément égales à celles qui sont données dans les traités de physique. Elles sont d'ailleurs liées entre elles et à leur produit $k\gamma$ par des relations bien définies, sans que les observations expérimentales faites jusqu'à ce jour

Digitized by Google

nous aient permis de les déterminer avec toute la rigueur désirable.

« En prenant pour base les expériences les plus dignes de foi, notamment celles de M. Regnault, sur la détermination du coefficient de chaleur spécifique à volume constant, on arrive comme résultat probable, sinon certain, aux valeurs $k = 585$ kilogrammètres; $\gamma = 0{,}2733$; d'où

$$y = 160\,(a - \theta)$$

pour l'équation d'équilibre de l'air sec, qui devient

$$y = 160\,(a - \theta)\,\left[1 + 2{,}01\,\frac{p}{P}\right],$$

dans le cas de l'air humide, p étant la tension de la vapeur d'eau, P la pression atmosphérique totale. »

— M. Dubois, ancien directeur des contributions directes, met une seconde fois sous les yeux de l'Académie l'instrument de calcul appelé par lui *Arithmographe polychrome*, et auquel il a apporté des modifications si heureuses, qu'on peut dire sans hésitation de ce charmant instrument qu'il est dans son genre un modèle de perfection. Nous prendrons grand plaisir à donner de l'arithmographe perfectionné de notre compatriote et ami l'idée la plus complète possible, après avoir rappelé que déjà, le 7 octobre 1861, il a été, de la part d'une commission de l'Académie des sciences, l'objet d'un rapport rédigé par M. Serret et dont les conclusions étaient : « *Nous reconnaissons qu'il y a une idée neuve et ingénieuse dans le principe sur lequel repose la construction de cet instrument, et nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de remercier M. Dubois de sa communication.* »

Donnons d'abord une idée de ce qu'était l'arithmographe au moment de sa première présentation, nous décrirons ensuite les améliorations qui lui ont été apportées pour faire disparaître les légères imperfections signalées par le rapport, puis nous conclurons à notre tour.

Le but que M. Dubois a voulu atteindre est la construction d'un appareil à calculer, simple, d'un prix très-peu élevé, sans rouages ni organes mécaniques quelconques, avec lequel on puisse faire, en quelque sorte automatiquement et sans tension d'esprit, toutes les opérations de l'arithmétique, addition, soustraction, multiplication, division, extraction des racines carrées et cubiques. Le principe de son arithmographe est au fond celui qui guida Néper dans la construction et l'arrangement de ses bâtons compteurs; mais ce principe est appliqué dans des conditions toutes nouvelles. Les bâtons sont réduits à une seule face, leur nombre est indéfini, et toutes les lectures de nombres se font sur une même ligne horizontale.

Digitized by Google

La grande difficulté à vaincre dans les machines à calculer, suivant le système décimal, est la manière d'opérer le report, toutes les fois que le chiffre résultant des additions dépasse 10 ; ou de faire l'emprunt lorsque le chiffre à soustraire est plus grand que le chiffre dont on soustrait. Par cela même qu'il renonce à tout rouage et à tout organe mécanique, M. Dubois ne fait dans le courant des opérations ni reports, ni emprunts ; le résultat brut de l'opération est donc inexact, et il faut absolument le corriger par une opération dernière. Cette correction n'est possible qu'autant que tous les reports et les emprunts effectués auront laissé sur l'appareil une trace permanente de leur apparition, indiquant la phase de l'opération à laquelle ils ont eu lieu, et la correction à apporter au résultat provisoire, c'est-à-dire le nombre d'unités dont il faut augmenter ou diminuer le chiffre à gauche pour le rendre rigoureusement exact. Or ce problème très-difficile a été résolu par M. Dubois d'une manière nouvelle qui ne laisse rien à désirer.

L'arithmographe polychrome est construit en carton, en bois, ou partie en bois et partie en cuivre; son volume est très-réduit, quoiqu'il s'étende à des nombres de 23 chiffres : ses dimensions moyennes sont : 50 centimètres de longueur, 2 décimètres de largeur, 2 centimètres d'épaisseur. Il se compose essentiellement de deux tables, l'une pour les additions, l'autre pour les multiplications, et de deux séries de coulisses dans lesquelles se meuvent, de bas en haut et de haut en bas, deux séries de languettes ou baguettes. A la table d'addition correspondent 23 languettes sur lesquelles sont écrits verticalement et dix fois de suite les dix chiffres arabes de 0 à 9, de manière à former dix dizaines successives, commençant chacune par 0 et finissant par 9. Mais, et c'est ce qui a fait donner à l'instrument le nom d'arithmographe polychrome, chaque dizaine successive, dans le sens vertical, est caractérisée par une couleur propre, blanc pour la première, gris pour la seconde, rouge pour la troisième, etc., etc. Toutes les opérations, en définitive, se font par additions de chiffres, et les additions de chiffres se font par l'élévation des languettes, à l'aide d'une pointe qui amène le chiffre voulu dans la ligne ou rainure horizontale où s'inscrit la somme ou le total. Le chiffre ainsi amené, par élévations successives, à partir du zéro de la première dizaine blanche, sera sur telle ou telle bande coloriée, suivant que les chiffres ajoutés auront été plus ou moins grands, que l'opération aura été plus ou moins prolongée. Si le chiffre *somme* est sur la bande blanche, c'est qu'on n'aura pas dépassé 9; on aura dépassé une fois, deux fois, trois fois 9, si le chiffre final est sur la bande grise, rouge, bleue, etc., de sorte que la couleur indique immédiat e

Digitized by Google

ment combien de fois on a dépassé 9, et par conséquent le nombre d'unités dont il faut augmenter le chiffre à gauche pour tenir compte des reports. Tout le secret de M. Dubois est là: une petite gamme de dix bandes coloriées, reproduite au sommet de l'instrument, rappelle incessamment au regard la valeur numérique de chaque teinte. Il arrive pour la soustraction ce qui est arrivé pour l'addition, ou, pour les emprunts, ce qui a eu lieu pour les reports. On part d'une couleur, du gris par exemple, s'il s'agit d'une seule soustraction; et si après avoir soustrait le chiffre voulu par abaissement de la languette, le chiffre différence est encore sur la bande grise, c'est que le nombre soustrait étant plus petit que le nombre à soustraire, il n'y a pas eu d'emprunt : il n'y a rien à corriger; si, au contraire, en retranchant, on est revenu au blanc, c'est que le nombre soustrait étant plus grand, il y a eu emprunt, et pour en tenir compte, il faut diminuer d'une unité le chiffre de gauche.

Les languettes de la multiplication, aussi au nombre de 25, portent d'abord en haut les dix chiffres de 0 à 9, disposés verticalement comme sur les languettes de l'addition, puis, toujours en ligne verticale, les produits de ces dix chiffres par eux-mêmes, de sorte que: 1° chacune des languettes est une table de Pythagore; 2° un chiffre quelconque amené dans la rainure horizontale supérieure fait apparaître dans 8 rainures horizontales inférieures ses produits par 2, 3, 4, jusqu'à 9, les unités du produit étant écrites en noir et les dizaines en rouge; 3° quel que soit le nombre écrit dans la rainure horizontale supérieure, ses produits partiels par 1, 2, 3, jusqu'à 9, seront écrits dans la rainure inférieure; et il ne restera plus qu'à les reporter sur la table d'addition pour avoir le produit total cherché. Il n'est nullement nécessaire de dire ici comment on passe de la multiplication à la division, des produits partiels aux chiffres partiels du diviseur; ces quelques lignes suffisent pour donner une idée de l'arithmographe polychrome.

La rapidité des opérations dépendra de l'habileté et de l'exercice de l'opérateur; il ne sera peut-être pas difficile d'arriver à faire les additions et les multiplications deux fois plus vite que sur le papier. Mais le principal avantage de l'appareil est que les opérations se font absolument de la même manière qu'avec la plume, de sorte qu'il semble appelé à devenir, en raison de son prix peu élevé, un auxiliaire précieux pour la démonstration ou l'enseignement de l'arithmétique, comme aussi pour l'étude des propriétés des nombres, la formation des tables des carrés, des cubes, des quatrièmes puissances, etc. Voulant lui donner le plus grand degré d'utilité possible, M. Dubois a eu l'idée d'introduire dans son épaisseur des

Digitized by Google

tablettes à doubles faces qui, pour tous les nombres de 1 à 100, partagés en 10 dizaines, donnent sur la première face la racine carrée, le double de la racine carrée, la différence avec le carré du nombre suivant, le triple carré; sur la seconde face, le cube, la racine cubique, la différence avec le cube du nombre suivant, le triple cube, etc. Ces tablettes donnent immédiatement les deux premiers chiffres de la racine carrée ou cubique d'un nombre donné quelconque et aident à trouver avec plus de rapidité les chiffres suivants.

Les imperfections signalées par le rapport étaient que les manœuvres nécessitées par plusieurs opérations restaient quelque peu incertaines; qu'en particulier, le fonctionnement des séries exigeait une très-grande somme d'attention si l'on voulait éviter les erreurs; M. Dubois les a fait disparaître par les additions ou modifications que nous allons indiquer rapidement, quoiqu'elles ne puissent être bien comprises que par la vue et le maniement du charmant instrument, que nous voudrions voir sur le bureau de travail de chacun de nos lecteurs.

« *Règle de numération.* C'est le guide nécessaire des opérations; elle montre où doivent s'écrire ou apparaître les unités des divers ordres; formée de deux lames en cuivre très-minces et superposées, roulant l'une sur l'autre, se déployant à droite et à gauche avec la plus extrême facilité, elle ne jette plus d'ombre sur la ligne où se lisent les résultats des opérations. Un trait saillant et colorié indique la séparation des chiffres entiers et des décimales.

« *Stylet.* Il est actuellement plat vers sa base; et sa largeur est calculée de manière à ce que, quand en montant il butte contre la ligne d'arrêt du régulateur, le chiffre à indiquer apparaisse exactement au milieu de la ligne des résultats.

« *Séries numériques.* Aujourd'hui les bandelettes sont portées par des ressorts qui rendent leurs mouvements plus doux: les chiffres sont imprimés sur le bois, directement et sans l'intermédiaire malheureux de bandes de papier; les trous où entre la pointe du stylet sont en regard des chiffres et non plus entre les chiffres, ce qui fait disparaître toute hésitation; grâce à ce petit changement et à la forme nouvelle du stylet, l'inscription, dans un but d'addition, d'un nombre quelconque se fait par un mouvement presque machinal.

« *Régulateur.* Les nombres qu'il porte formaient une seule progression ascendante; on a ajouté la progression descendante en caractères rouges, et le stylet trouve son arrêt en bas dans la soustraction, comme il le trouvait en haut dans l'addition; les deux opérations se font désormais avec la même certitude.

« *Division.* La manœuvre, qui consistait à retrancher du divi-

Digitized by Google

dende les multiples du diviseur, était fort délicate; elle l'est beaucoup moins aujourd'hui, que la règle de numération indique les parties du dividende sur lesquelles on opère, et que les séries rouges du régulateur simplifient considérablement les soustractions.

Alors qu'il avait été construit par un simple ouvrier de Vannes (Morbihan), l'Arithmographe polychrome était déjà un excellent instrument remplissant convenablement ses fonctions. Qu'est-ce donc maintenant, qu'il sort des mains de M. Hardy, un des plus habiles constructeurs de la capitale. Sa nouveauté et son originalité sont incontestables, ses formes sont attrayantes, et la combinaison de ses organes est aussi simple qu'ingénieuse. Les opérations les plus compliquées se réduisent à inscrire les nombres proposés, et à lire les résultats dans des fenêtres parfaitement accessibles à l'œil; ces opérations se font d'ailleurs d'après les principes de l'arithmétique ordinaire; elles s'étendent à des nombres aussi grands qu'on voudra, de 20 et 30 chiffres; elles sont en quelque sorte matérialisées et rendues palpables aux intelligences les plus tardives ou les moins développées; toutes leurs phases enfin sont marquées, et l'élève peut à chaque instant se contrôler, se corriger, certain d'arriver sans fatigue aux solutions cherchées. En faut-il davantage, après tant d'efforts d'imagination, de patience et de veilles, pour mériter les encouragements de l'Académie, l'approbation des commissions d'enseignement attachées au ministère de l'Instruction publique, l'adoption par le conseil général de l'Université, l'entrée dans les écoles, etc., etc.? Nous le désirons d'autant plus, il faut bien le dire, que si l'arithmétique est la plus élémentaire des sciences, quant au rang qu'on lui assigne dans les programmes, elle est en même temps la plus délicate et celle que l'on arrive le plus difficilement et le plus rarement à posséder dans toute sa plénitude, à pratiquer couramment, hardiment, sûrement.

— M. Saint-Pierre adresse une note sur l'ozone produite par les appareils de ventilation. Nous ne saurions rien en dire, parce qu'il n'en a été rien dit.

— M. le docteur Foucaud de l'Espagnery communique trois observations de tumeurs blanches guéries par une méthode qui lui est propre : à l'intérieur la tisane de centaurée, à l'extérieur une compression graduée.

— M. Mène, l'habile chimiste qui a fondé à Lyon un laboratoire important, adresse un mémoire ayant pour titre : *Examen chimique des opérations du four à puddler*, et dont voici une analyse exacte :

« Le puddlage ou travail qui s'exécute dans les forges, pour la fabrication du fer, n'est autre chose que la décarburation de la fonte,

Digitized by Google

et la conversion de ce produit en fer ductile. L'opération consiste en général à faire fondre la fonte sur la sole d'un four à réverbère, et à la brasser, au contact de la flamme, dans un milieu de scories, jusqu'à ce qu'elle ait perdu son carbone, après quoi on forme avec le fer affiné des boules que l'on soumet à des appareils de compression et d'étirage. MM. Calvert et Johnson, de Londres, ont fait en 1855 des études spéciales sur les différentes phases du puddlage. Ce travail remarquable, inséré dans le *Moniteur scientifique* du docteur Quesneville, démontre que l'on retrouve dans les scories, le silicium, le phosphore et le soufre, qui existaient primitivement dans la fonte, et que c'est par le travail progressif de l'ouvrier que ces matières tendent à se séparer, à mesure que l'affinage s'avance. M. Mène ayant eu l'occasion de reprendre un travail analogue pour les usines métallurgiques de Vienne (Isère), donne, dans son mémoire à l'Académie, des conclusions qui diffèrent sous quelques points de vue des données des chimistes anglais. M. Mène, qui a été attaché comme chimiste aux usines du Creuzot pendant plusieurs années, et qui encore aujourd'hui est le chimiste des usines de la Compagnie de Terrenoire, etc., a suivi le travail du four à puddler, dans toutes ses phases, c'est-à-dire de cinq minutes en cinq minutes, en prenant et en soumettant à une analyse minutieuse les nombreux échantillons retirés dans une charge. En écartant ici tous les chiffres analytiques de ce mémoire, que l'on retrouvera dans le *Bulletin de laboratoire de chimie* de M. Mène (Lyon, livraisons de janvier à mars, page 291, 1864); les conclusions de M. Mène sont : 1° relativement au carbone et à la conversion de la fonte en fer, que l'action décarburante se produit par l'oxygène des scories, au moment de la fusion, et du brassage de la fonte, avec ces dernières, puisque, après l'affinage, on ne retrouve plus de carbone (industriellement parlant) dans les produits de fabrication; 2° relativement à la silice, l'on voit que par la fusion de la fonte avec les scories, cette matière s'élimine presque entièrement du fer; 3° enfin, relativement au phosphore et au soufre, qu'on ne peut rien préciser, les quantités de ces corps se trouvant en trop minimes quantités. M. Mène ajoute que, puisque, suivant ses expériences, la conversion de la fonte en fer est terminée par la fusion et le brassage des scories, on a tort de prolonger le travail des loupes plus loin que cette phase de l'opération, l'excès de manipulation engendrant le déchet: plus de vingt-cinq analyses consciencieuses ont servi de base à ces conclusions. »

— M. Maumené adresse à son tour une note relative à l'influence exercée par l'eau pure ou chargée de sels, et les moisissures sur le sucre. En communiquant cette note, le président, M. le général

Digitized by Google

Morin, fait remarquer que chaque semaine, depuis trois mois, M. Maumené adresse à l'Académie une note nouvelle avec prière de l'insérer dans les *Comptes rendus*. L'ensemble de ces douze notes, si on avait répondu au désir de l'auteur, aurait rempli 60 pages des *Comptes rendus*. Or les règlements de l'Académie n'accordent même aux membres titulaires que 50 pages par an, et non pas par chaque trois mois; M. Morin conclut de ce rapprochement que M. Maumené abuse vraiment de la liberté laissée à tous les savants étrangers ds correspondre avec elle. Exclue des *Comptes rendus*, sa dernière note sur les essais alcalimétriques, a trouvé place dans le *Courrier des sciences* de M. Victor Meunier. Voici ce qu'elle contiendrait de neuf. Au lieu de 100 grammes d'acide SO^5HO, M. Maumené ne met que 98 grammes de cet acide au litre, ce qui au fond ne change rien au procédé de Descroizilles et Gay-Lussac. Cette substitution, insignifiante en apparence, a cependant les avantages suivants : 1° elle rend la composition de l'acide normal immédiatement dépendante de l'équivalent 49 de l'acide SO^5HO, et par conséquent de l'équivalent 40 de l'acide SO^5; parce que la quantité adoptée dans ces essais, le demi-centimètre cube contiendra juste 49 milligrammes d'acide concentré ou 40 milligrammes d'acide anhydre; 2° elle ne change rien à la marche indiquée par M. Violette; 3° elle permet d'éviter presque tout calcul dans la détermination de la richesse alcaline des résidus laissés par les sels organiques soumis à la calcination, en ce sens que le nombre des divisions d'acide employé doit simplement être multiplié par l'équivalent du carbonate de l'alcali soumis à l'essai, potasse, soude, ammoniaque, etc. A la précaution de faire bouillir la liqueur alcaline pendant qu'on verse l'acide normal, afin de chasser immédiatement l'acide carbonique mis en liberté, M. Maumené en ajoute une autre, celle de verser d'un seul coup un peu plus d'acide normal qu'il n'est nécessaire.

— M. le baron Séguier lit une note intitulée : *Des effets de la neige sur les chemins de fer actuels*. Nous la reproduisons intégralement :

« Ce qui vient de se passer sur les chemins de fer du Midi, ce qui était arrivé, il y a quelques semaines, sur ceux de l'Est de la France, mérite, je crois, de fixer un moment votre attention.

« Des convois ont été arrêtés dans leur marche et sont restés en détresse! L'impossibilité de vaincre l'obstacle, présenté par l'accumulation des neiges dans le Midi, peut n'être qu'un cas rare résultant de circonstances météorologiques qui ne se reproduiront qu'à longs intervalles; mais, dans les pays de montagnes que les chemins de fer commencent à sillonner, cet inconvénient restera une entrave fâcheuse à la circulation renouvelée chaque hiver.

Digitized by Google

« Le mode actuel de progression des convois par la simple adhérence des roues de la locomotive, par suite du seul poids de la machine, n'est-il pas la cause de ces accidents dont l'importance et les dangers viennent de se révéler? En effet, un convoi n'avance que parce que les roues motrices de la locomotive éprouvent sur les rails un frottement que l'expérience a démontré être, en temps ordinaire, d'environ un vingtième du poids qui pèse sur les roues motrices; ainsi, une locomotive lourde de vingt tonnes, par un temps sec, alors qu'aucune humidité ne lubréfie les rails, trouve dans le coefficient de frottement de ses roues motrices une puissance de traction, en plan horizontal, d'une tonne. Mais que les rails s'imprègnent d'une matière visqueuse, comme cela arrive fréquemment sous les tunnels, qu'ils se couvrent de verglas ou de neige, oh! alors l'adhérence résultant du frottement est réduite au point que les roues motrices patinent sans avancer; cette expression, à elle seule, indique que les roues motrices se trouvent dans cet état de glissement si facile que l'homme se procure sur la glace en garnissant ses pieds de patins. Qui de nous, en marchant sur les conduits de fonte intercalés dans les trottoirs, n'a senti son pied glisser sur cette surface métallique, lubréfiée par la crotte, la neige ou le verglas?

« La puissance d'une locomotive ainsi réduite suffit à peine pour traîner à sa suite son convoi; en vain essaye-t-on de lui faire encore pousser devant elle des organes pour se frayer à elle-même un passage en rejetant la neige sur les côtés de la voie.

Qu'on ne dise pas qu'en faisant tomber continuellement du gros sable sur les rails devant les roues motrices on leur restitue leur adhérence. Le coefficient de frottement peut certainement être ainsi augmenté, nous le reconnaissons; mais nous faisons de suite remarquer que le grand bénéfice de la locomotion facile sur chemin de fer se trouve remplacé par les conditions bien moins avantageuses d'un cheminement ordinaire sur route macadamisée, c'est-à-dire que l'effort de traction, au lieu d'être par rapport à la masse traînée comme un à trois cents, n'est plus que comme un à soixante-dix tout au plus.

« Maintenant, vous comprenez, messieurs, pourquoi une locomotive, luttant en vain contre la neige accumulée dans une tranchée, épuisant sa vapeur en un patinage stérile de ses roues motrices sur les rails glissants, finit par rester en détresse jusqu'à ce qu'une force musculaire humaine vienne la tirer de cette position critique; telle est la conséquence d'une méthode de locomotion que tout d'abord on n'avait point osée.

« Un coup d'œil en arrière, vers l'origine des voies ferrées, nous fait voir que la première pensée d'un chemin de fer ne s'est présentée

Digitized by Google

à l'esprit des ingénieurs comme réalisable qu'avec l'emploi de rails et de roues pourvus de dents engrenant les unes dans les autres comme un pignon qui roule sur une crémaillère ; ainsi fut exécuté le premier railway destiné au transport des houilles entre Stockton et Darlington, en Angleterre.

« Ce ne fut que lorsque Stephenson eut expérimentalement reconnu que le simple poids d'une locomotive, établie dans les conditions de la plus grande légèreté possible par l'habile mécanicien Brathwaite, laissait à des roues ordinaires sur le sol une adhérence encore plus que suffisante pour traîner un convoi, que cet ingénieur hardi se décida à établir entre Liverpool et Manchester, dans une contrée presque plane, le premier chemin de fer, tel que nous les voyons tous aujourd'hui.

« Cet examen rétrospectif nous permet de rappeler encore que Polonceau, en adoptant des pentes minimes pour le chemin de fer de Versailles rive gauche, que Clapeyron, en ne dépassant pas cinq millimètres de pente par mètre pour le chemin de fer rive droite, se préoccupaient tous deux du glissement possible des roues motrices sur des rails unis.

« Les paroles si touchantes, récemment prononcées sur la tombe de notre regretté confrère, nous rappellent qu'il dut accepter la responsabilité du bon fonctionnement des machines dont il fournissait lui-même les plans à un constructeur anglais, effrayé de cette inclinaison que Stephenson déclarait insurmontable.

« Un peu plus tard, la rampe d'Étampes, aux sept millièmes, apparaissait comme une faute regrettable dans le tracé de la ligne d'Orléans. Les très-faibles pentes de deux à trois millimètres, les grandes courbes de douze cents mètres de rayon, ont été les conditions proclamées comme essentielles au début de l'industrie des chemins de fer, et les immenses sacrifices consentis pour les maintenir dans leur tracé, nous prouvent que c'est par des hardiesses successives que les ingénieurs ont osé s'en affranchir.

« Le mode de progression par l'adhérence des roues résultant du seul poids de la locomotive, d'abord parfaitement justifiable, puisqu'il suffisait sur des chemins à faible pente, devient maintenant une solution critiquable, et toutes les ingéniosités pour la rendre moins imparfaite ne font, chaque jour, que rendre son insuffisance plus manifeste. Une locomotive de soixante tonnes et plus pour gravir des montagnes, quelle notable partie de la force motrice du colossal engin absorbée pour se monter lui-même!

« La vitesse qu'une pareille masse, poussée encore par son convoi, pourrait prendre à la descente ne fait-elle pas trembler, quand on ré-

Digitized by Google

fléchit que la vie de tous les voyageurs ne tient qu'aux organes d'enrayage bien près d'être insuffisants, alors qu'ils ne font que transformer les véhicules roulants en traineaux glissants?

« La vapeur mise à contre-sens sur les pistons pour forcer la locomotive, par une tendance rétrograde, à agir à la façon du cheval timonier qui, aux descentes, retient dans les brancards, n'ajouterait à cette sécurité que celle de la solidité des organes de distribution de vapeur; que ceux-ci se détraquent, c'est le cheval qui s'abat et la voiture qui l'écrase en continuant de rouler! Nous le disons avec franchise, il faut toute l'assurance que donnent des tentatives chaque jour plus périlleuses, mais pourtant couronnées de succès, pour étudier des tracés en pays de montagne avec une solution de locomotion si peu normale.

« Permettez-moi d'expliquer devant vous ce que j'entends par solution normale.

« J'appelle ainsi celle qui satisfait absolument à toutes les conditions nécessaires pour obtenir certainement le but proposé. Quelques exemples vont faire comprendre ma pensée.

« Les deux portes busquées d'une écluse rapprochées d'autant plus énergiquement l'une contre l'autre, que la poussée de l'eau est plus grande contre elles;

« Le cuir embouti de la presse hydraulique qui s'oppose à la fuite du liquide avec d'autant plus d'efficacité que son énorme compression lui donne une plus grande tendance à fuir, constituent ce que j'appelle des solutions normales, puisqu'elles satisfont complétement à leur but, et qu'aucune autre ne les remplacerait avec avantage.

« Deux roues horizontales, agissant à la façon des rouleaux d'un laminoir, rapprochées par la résistance même du convoi contre un rail intermédiaire, fixé solidement au milieu de la voie, réalisent encore une solution normale du problème du cheminement sur les voies ferrées; au moyen d'une telle solution, on peut épuiser pour la locomotion la puissance totale de la vapeur de la machine sous sa plus haute pression, maximum d'effort que l'expérience démontre ne pouvoir être obtenu avec une locomotive même du poids de 60 tonnes et capable de gravir de fortes pentes, puisque les six roues couplées de ces énergiques machines tournent sur place, alors que tous les freins sont simultanément serrés pour apprécier leur puissance extrême que le patinage ne permet pas de développer.

« Cette solution normale est celle que nous avons eu l'honneur d'exposer devant vous il y a vingt et un ans, dont nous réclamions pour notre patrie la priorité il y a quelques semaines, alors que nous apprenions qu'un ingénieur anglais se préparait à en faire l'applica-

Digitized by Google

tion au passage des Alpes, par le mont Cenis. C'est celle dont l'Empereur a bien voulu concevoir lui-même toute l'efficacité, dont il daigne ménager une application que des considérations d'intérêts privés ou publics ne retarderont pas, je l'espère, en France.

« Cette solution présente pour vaincre indéfiniment l'obstacle des neiges les conditions les plus favorables. Faisons-les brièvement ressortir. L'expérience vient de démontrer dans l'Est et dans le Midi qu'une locomotive ordinaire est impuissante à s'ouvrir un passage au travers des neiges dès que leur accumulation offre un obstacle dépassant l'adhérence très-amoindrie de ses roues motrices sur les rails verglacés. Quant à nous, nous croyons qu'une machine pourvue de roues horizontales, assez énergiquement rapprochées contre un rail central pour ne pouvoir jamais patiner, permettra à la vapeur d'acquérir, sous les pistons, une pression égale à celle limitée par la soupape de sûreté de la chaudière; ce maximum d'effort de la vapeur, sous sa plus haute pression, sera capable de faire opérer à la machine un déblai que des organes spéciaux faciliteront encore; et nous ne craignons pas d'affirmer qu'avec une chaudière tubulaire ordinaire, de larges pistons faisant tourner, à l'aide de grandes manivelles, de petites roues horizontales pour faire une conversion de vitesse en puissance, sans patinage possible, puisque c'est la résistance même qui les rapproche, on constituerait certainement un engin assez puissant pour maintenir libre, dans la plupart des cas, la circulation en temps de neige sur les voies ferrées.

« Imaginez-vous, messieurs, une telle machine pourvue à son avan d'une espèce de soc à double versoir, qui lui donne une certaine ressemblance avec la charrue employée pour recevoir les rigoles d'assainissement dans les terres labourées; voyez-la passer sur la voie à certains intervalles pendant la neige, avant que celle-ci ne se soit encore accumulée en couches trop épaisses, vous comprenez de suite que notre puissant engin, s'avançant sûrement en déversant la neige à droite et à gauche de la voie, fera mécaniquement, d'une façon plus expéditive et plus économique, le déblai que l'impuissance des machines actuelles, par suite du patinage inévitable de leurs roues motrices, vous force à rechercher dans l'emploi plus lent et plus coûteux de nombreux ouvriers. »

— M. Milne Edwards met sous les yeux de l'Académie une belle collection d'objets trouvés par MM. Lartet et Ritchie dans la caverne de Laugerie (Dordogne). Ces objets sont des couteaux, une meule à broyer le grain et des pointes de lances ou de flèches en pierre, une aiguille avec son chas, un manche de poignard et divers ornements en os de renne et d'autres animaux, des ossements, etc. Déjà, dans la

Digitized by Google

caverne de Bruniquel, située sur les bords de l'Aveyron, M. de Lastic avait trouvé un os sculpté, qui portait gravé au trait, à côté d'une tête de cheval parfaitement reconnaissable, une tête de renne non moins bien caractérisée, et facile à reconnaître par la forme du bois dont son front est armé; et M. Lartet avait vu dans cette sculpture une preuve presque certaine de l'existence de l'homme dans les Gaules avant que le renne eût disparu de nos contrées. Comment, en effet, les habitants de la caverne de Bruniquel auraient-ils fait le portrait d'un animal exotique. Mais, voici que dans la caverne de Laugerie on a rencontré une vertèbre de renne portant encore la pointe en silex de la lance qui a servi, sans aucun doute, à le tuer ou à le blesser. Le doute n'est donc plus possible, et l'homme, très-certainement, a été dans les Gaules le contemporain du renne. D'autre part, tous les zoologistes considèrent comme démontré, que la disparition de ce quadrupède des forêts de la Gaule, et sa retraite vers les régions circompolaires datent d'une époque antérieure à l'époque celtique, et même aux temps historiques. Par conséquent, c'est aussi à une époque antérieure à toutes celles dont l'histoire ou les traditions ont conservé le souvenir, que les cavernes de Bruniquel et de Laugerie étaient habitées par des hommes. En outre de la vertèbre de renne traversée par un silex, M. Milne Edwards montrait à l'Académie, sur une tête de renne et sur divers ossements, sur un os entre autres de lion des cavernes, espèce depuis longtemps disparue, des traits de couteau ou autre instrument tranchant, qui sont aussi des preuves certaines de la coexistence du renne et de l'homme. Quant à l'examen des débris de squelettes humains trouvés dans les cavernes, ou à l'évaluation du laps de temps écoulé depuis la disparition du renne dans les Gaules jusqu'au moment où Jules César vint explorer ce pays, M. Milne Edwards ne s'y arrête pas, parce qu'il manque des données nécessaires pour arriver à quelque conclusion légitime.

Nous n'avons rien à ajouter à cette communication si intéressante si non que la substitution du renne, animal encore existant, aux mammifères gigantesques qui n'existent guère plus qu'à l'état fossile, simplifie singulièrement la question si grave de l'antiquité des races humaines, car entre la dispersion des peuples racontée avec tant de fermeté par Moïse dans le dixième chapitre de la Genèse, le plus ancien et le plus exact des monuments de géographie qu'il y ait dans l'univers, et l'arrivée de César dans les Gaules il s'est écoulé près de trois mille ans.

— M. Rayer présente au nom de M. le docteur Lancereau plusieurs mémoires ou volumes dont même les titres ne sont pas parvenus jusqu'à nous.

Digitized by Google

— M. E. Georges lit sur les anesthésiques un mémoire qu'il a bien voulu résumer pour nous.

« Dans la recherche des anesthésiques, il faut exclure :

« 1° Les éthers dont le point d'ébullition est très-bas ou très-élevé, comme l'éther chlorhydrique, qui bout à 12°, le bromhydrate de méthylène à 13°, le chlorhydrate de méthylène à — 16°, l'éther méthylique à — 40°, etc., et les éthers citrique, borique, benzoïque, oxalique, etc., qui bouillent à 283°, 200°, 209° et 184°;

« 2° Les éthers d'une odeur plus ou moins fétide ou suffocante, comme les éthers sulfhydrique, chlorocarbonique, le sulfhydrate de méthylène, et ceux qui présentent du danger, comme l'éther cyanhydrique, qui est vénéneux, l'azotate de méthylène, qui détone à 120°, etc.

« Les substances qui ont été proposées comme anesthésiques et qui ne sont pas des éthers comme les essences, les fumées de différents champignons, et en particulier celles de la vesse de loup (*lycoperdon proteus*), donnent des résultats peu satisfaisants.

« Le kérésolène ou kérésoforme, qui semble extrait de l'huile de pétrole, peut au contraire endormir. J'ai pu, en effet, ainsi, au moyen de cette huile purifiée, qu'a bien voulu me préparer M. Reveil sur ma demande, j'ai pu, dis-je, anesthésier des animaux sans qu'ils parûssent incommodés; mais il m'a fallu chauffer le liquide pour arriver à ce résultat, et on ne saurait trop craindre les dangers qui peuvent résulter de l'emploi du feu avec une substance aussi inflammable.

« L'éther bromhydrique, au contraire, est très-difficilement inflammable; c'est celui, de tous les éthers que j'ai essayés, sur plus de quarante produits, qui m'a donné les meilleurs résultats. Son odeur est exquise, son point d'ébullition peu élevé, 41°, son action prompte, son effet passager, et son influence bien moins dangereuse que celle de l'éther et du chloroforme. On ne saurait donc trop en indiquer l'emploi surtout dans la pratique civile.

« D'autres substances, telles que le bromoforme, l'éther acétique, nitreux, œnanthique, amyliodhydrique, sont particulièrement remarquables par les bons effets qu'on peut en tirer dans les maladies nerveuses. Certaines chorées, certaines gastralgies, différents spasmes, etc., ont paru s'en trouver très-bien.

« Je me propose de faire pourtant sur ces produits si intéressants de nouvelles recherches. »

M. Balard appelle l'attention du jeune docteur sur la combinaison du brôme avec le gaz hydrogène bicarboné, dont la saveur et l'odeur sont, dit-il, très-agréables et qui doit se montrer très-efficace.

Digitized by Google

— M. le président invite M. le docteur Serre d'Uzès à faire la communication pour laquelle il s'est fait inscrire, mais, quand il s'aperçoit qu'il s'agit d'une communication orale improvisée, il se voit, à regret, obligé d'opposer au savant docteur les règlements de l'Académie, qui n'acceptent que des communications écrites.

— M. Élie de Beaumont revient encore sur les données numériques qui fixent les points principaux du réseau pentagonal.

Rien n'étant plus à l'ordre du jour, la séance est levée. F. Moigno.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES

ANALYSE DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DES 10 ET 17 DÉCEMBRE 1863.

Sur les spectres de quelques corps simples, par M. William Huggins. — L'auteur adopte les raies du spectre de l'air ordinaire comme les points fixes d'une échelle étalon à laquelle les spectres des corps simples sont rapportés. Le spectre de l'air a l'avantage d'être toujours visible avec les spectres des métaux sans qu'on augmente la complication de l'appareil.

Les observations ont été faites avec un spectroscope de six prismes de verre lourd, de grande dimension. La déviation totale de la lumière avec ce système de prismes est pour la raie D d'environ 198°. La lunette et le collimateur ont ensemble une ouverture de 1,7 pouces. La longueur focale de la lunette est de 16,5 pouces. L'échelle adoptée pour les mesures donne cinq divisions pour l'espace occupé par la double raie D.

On a employé l'étincelle d'un appareil d'induction, dans le circuit secondaire duquel on avait introduit une batterie de neuf bouteilles de Leyde. Les bouteilles de Leyde étaient disposées en trois batteries de trois jarres chacune, et les batteries reliées en séries.

Le spectre, qui s'étend de α en H, est divisé, et forme deux tableaux. Le spectre de l'air et les principales raies solaires sont placés au-dessus de chaque tableau, et au-dessous d'eux les spectres des métaux suivants : sodium, potassium, calcium, baryum, strontium, manganèse, thallium, argent, tellure, étain, fer, cadmium, antimoine, or, bismuth, mercure, cobalt, arsenic, plomb, zinc, chromium, osmium, palladium et platine.

Les lignes du spectre de l'air se rapportent aux éléments de l'air auxquels elles appartiennent séparément. On a observé un résultat inattendu ; on a vu que deux fortes lignes du spectre de l'air, dont l'une est double, étaient communes aux spectres de l'oxygène et de

Digitized by Google

l'hydrogène. Ces gaz avaient été obtenus de sources différentes avec des résultats identiques. La forte ligne rouge du spectre de l'air paraît due à la présence de la vapeur aqueuse, et coïncider avec la ligne de l'hydrogène. L'acide carbonique dans l'air n'est pas révélé par l'analyse spectrale.

Trois paires de lignes et une bande nébuleuse sont données par le spectre du sodium en sus de la ligne double D. Deux de ces lignes ont été reconnues dans le spectre d'une solution saturée de nitrate de soude pur.

Les deux plus fortes paires paraissent s'accorder dans leur position avec les lignes solaires ayant les nombres suivants sur l'échelle de Kirchhoff : 864,4 et 867,1, et 1150,2 et 1154,2.

Le spectre des électrodes de potassium contient plusieurs lignes nouvelles. Pour les spectres du calcium, du lithium et du strontium, on a employé du calcium, du lithium et du strontium métalliques.

Sur les acides qu'on peut faire dériver des cyanures des radicaux oxygénés des alcools diatomiques et triatomiques, par M. Maxwell Simpson.

De chaque glycol il est possible d'obtenir deux radicaux, l'un monoatomique, l'autre diatomique. De chaque glycérine on peut obtenir trois radicaux qui sont respectivement, le premier, monoatomique, le second, diatomique, le troisième, triatomique. Les composés que ces radicaux forment avec les métalloïdes ont été préparés depuis longtemps et étudiés à fond. Nous ne connaissons pas encore aussi bien les composés qu'ils forment avec le cyanogène, qui, dans ses réactions, ressemble tant aux métalloïdes. A présent nous ne connaissons que quelques cyanures de ceux d'entre eux qui sont dépourvus d'oxygène, et les acides qu'ils forment quand ils sont soumis à l'action de la potasse. L'objet du présent examen est d'étendre nos connaissances dans cette direction. Dans ce dessein je me suis proposé les questions suivantes : Est-il possible de préparer aussi les cyanures des radicaux oxygénés du glycol ou de la glycérine? Et si cela est possible, l'action de la potasse sur ces cyanures est-elle analogue à l'action du même réactif sur les cyanures ordinaires? Si la réponse à ces questions est affirmative, nous devrons alors être capable d'obtenir de cette manière, deux acides de chaque glycol et trois acides de chaque glycérine.

Nous pouvons en toute sûreté, je pense, répondre affirmativement aux questions posées au commencement de ce mémoire. Les cyanures des radicaux oxygénés des alcools diatomiques et triatomiques *peuvent* être formés, et l'action de la potasse sur ces cyanures *est* analogue à l'action de la potasse sur les cyanures ordinaires.

Digitized by Google

Première analyse de 177 orages magnétiques, enregistrés par les instruments magnétiques à l'observatoire royal de Greenwich, de 1841 à 1857, par M. Georges Biddell Airy, astronome royal. — L'auteur décrit le procédé numérique (d'une nature très-simple) au moyen duquel, quand les ordonnées photographiques ont été converties en nombres, chaque orage peut être décomposé en deux parties, dont l'une consiste en ondes à longue période, l'autre en irrégularités dont les retours sont bien plus rapides. Il se sert du terme de « fluctuation » dans un sens technique, pour désigner l'air de la courbe d'une onde entre les limites où l'ordonnée de l'onde s'évanouit. Les ondes, les fluctuations et les irrégularités déduites de l'examen séparé de chaque orage constituent les matériaux d'où dérivent les résultats ultérieurs du mémoire.

L'auteur traite alors des conséquences physiques de ces résultats numériques. Et en premier lieu il établit son opinion bien arrêtée qu'il est impossible d'expliquer les perturbations par la supposition de courants électriques définis, ou d'aimants fixes soudainement produits dans quelque lieu que ce soit. Ce qui semble les exclure fatalement, c'est le manque absolu de simultanéité (spécialement dans les irrégularités) et la grande différence de nombres entre les ondes et les irrégularités pour les forces nadirales (où les ondes et les irrégularités sont aussi fortement marquées qu'à celles de l'ouest et du nord, et les ondes sont bien plus fortement marquées), et de même pour les autres forces.

Il suppose alors que les rapports des forces trouvées dans les recherches précédentes ressemblent beaucoup à ce qui pourrait arriver si nous concevions un fluide (auquel, pour la facilité du langage, on a donné le nom d'éther magnétique) dans le voisinage de la Terre, qui serait sujet à des courants accidentels produits par quelque action ou cessation d'action du soleil, lesquels courants seraient susceptibles d'être interrompus ou renversés de la même manière que ceux de l'air et de l'eau. Il fait voir que dans l'air et dans l'eau le type général des perturbations irrégulières est le mouvement en forme circulaire, quelquefois avec des courants rayonnés, mais plus fréquemment avec des courants tangentiels; quelquefois avec accroissement de pression verticale au centre, mais plus fréquemment avec diminution de pression verticale; et en considérant les phénomènes que de pareilles formes qui se meuvent présenteraient à un être sur lequel elle se meuvent, il pense que les phénomènes magnétiques seraient imités en très-grande partie.

L'auteur remarque ensuite que des observations faites dans cinq ou six observatoires, distribués sur un espace moindre que le conti-

Digitized by Google

nent de l'Europe, suffiraient probablement pour décider cette question. Il préférerait des appareils enregistrant par eux-mêmes, pourvu que leurs zéros fussent dûment contrôlés par des observations faites à l'œil, et que les dispositions de lumière donnent aux traces une force suffisante pour les rendre visibles dans les mouvements les plus violents de l'aiguille aimantée. Pour première réduction il propose l'emploi de la méthode adoptée dans ce mémoire, avec telles petites modifications que l'expérience peut suggérer. (*La suite au prochain numéro.*)

PHOTOCHIMIE

Découverte photo-chimique intéressante. — Dans une des dernières réunions de la société littéraire et philosophique de Manchester, M. le professeur Roscoe a montré la lumière émise par la combustion d'une portion de fil de magnésium très-pur, d'un millimètre de diamètre et de 3 mètres de longueur, fabriqué par M. Sondstadt. Dans leurs recherches sur l'action photo-chimique du soleil comparée à celle des sources terrestres, MM. Bunsen et Roscoe avaient déjà fait usage de la lumière que le magnésium émet en brûlant. Ils avaient montré que la surface en combustion d'un fil de magnésium qui, vue d'un point situé au niveau des mers aurait le diamètre apparent du soleil, produirait en ce point la même action chimique que le soleil lançant ses rayons par un ciel sans nuages d'une hauteur de 9° 53′ au-dessus de l'horizon. En comparant d'une part l'action chimique, de l'autre l'éclat visible de ces deux sources de lumière, on avait trouvé que l'éclat du disque solaire mesuré par l'air quand sa distance au zénith atteint 67° 22′, est 524,7 fois l'éclat du fil de magnésium en combustion ; tandis qu'à la même distance zénithale l'éclat ou action chimique du soleil n'est que 56,6, l'éclat chimique du magnésium. Ce dernier chiffre fait parfaitement ressortir la valeur de la lumière du magnésium pour l'obtention de rayons chimiquement actifs. Aussi la conclusion de MM. Bunsen et Roscoe avait été : « la lumière fixe et toujours égale à elle-même du fil de magnésium brûlant dans l'air, et l'énorme action chimique qu'elle exerce, donnent à cette source une très-grande valeur en tant que moyen très-simple de produire une quantité donnée d'illumination exprimée en unités optiques ordinaires. » En effet, la combustion d'un fil de magnésium de $0^{mm},297$ donne la lumière de 74 bougies stéariques de six à la livre. Si cette lumière dure une minute, la quantité de fil brûlée est de $0^{m},987$ de longueur et pèse $0^{gr},1204$. Pour

Digitized by Google

produire une lumière égale à 74 bougies brûlant dix heures, avec une consommation de stéarine égale à 10 kilogrammes, il faudrait brûler 72,2 grammes de magnésium. On prépare facilement le fil de magnésium en forçant le métal à sortir d'une presse en acier chauffée et percée à son fond d'une petite ouverture. On peut ensuite enrouler le fil sur un fuseau qu'on fait tourner au moyen d'un mouvement d'horlogerie, de telle sorte que son extrémité, guidée par le passage à travers une rainure ou entre deux rouleaux, soit continuellement poussée en avant et maintenue au sein d'une flamme de gaz ou d'alcool où elle brûle d'une manière continue. M. Roscoe assure que M. Sondstadt a droit à de grands éloges pour l'habileté dont il a fait preuve dans le traitement métallurgique du magnésium, amené par lui à être déjà très-satisfaisant ; il ajoute que, dans son opinion, les applications de ce métal même à la photographie prendront bientôt une importance considérable. Plusieurs photographes présents à la séance, M. Brothers, M. Paris, etc., confirment l'opinion de M. Roscoe relativement à la valeur grande de cette source de lumière pour la photographie. M. Brothers a fait depuis la séance une expérience dont il a rendu compte en ces termes : « J'ai obtenu dans une chambre obscure, en 50 secondes, avec la lumière du magnésium, un très-bon négatif pris sur une gravure ; une épreuve toute semblable, prise de la manière ordinaire à la lumière du jour, aussi en 50 secondes, était à peine égale au négatif pris avec la lumière artificielle. Le soleil brillait, mais il faisait un brouillard assez épais.

Action de la lumière sur le nitro-prussiate de soude. Aréomètre appliqué à la photométrie, par M. L. Roussin. — Le moyen nouveau que nous proposons pour mesurer l'intensité lumineuse du soleil nous semble plus exact et surtout plus rapide qu'aucun de ceux imaginés jusqu'à ce jour. Il est fondé sur une réaction spéciale découverte par nous il y a plusieurs années, et que des circonstances récentes nous ont fait étudier avec plus de soin.

Une dissolution limpide de nitro-prussiate de soude se décompose à la lumière et dépose un précipité de bleu de Prusse. Un papier imprégné de cette dissolution, puis desséché dans l'obscurité, pouvait, exposé derrière un négatif ordinaire, fournir une épreuve positive bleue qu'un simple lavage à l'eau suffit à fixer, en enlevant le sel en excès. La quantité de bleu de Prusse qui se forme est proportionnelle à l'intensité de la lumière et en raison directe des surfaces insolées, ainsi que nous nous en sommes assuré par plusieurs expériences directes. Cette réaction est fort nette, mais elle est lente.

Par son mélange avec un persel de fer (perchlorure ou persulfate), la dissolution de nitro-prussiate de soude acquiert la propriété de se

Digitized by Google

décomposer bien plus rapidement sous l'influence de la lumière, tout en gardant ses autres propriétés et notamment sa stabilité ordinaire. Les proportions suivantes donnent de bons résultats :

Nitro-prussiate de soude	2	parties.
Perchlorure de fer sec.	2	—
Eau.	10	—

Après dissolution on filtre et l'on conserve la solution dans un flacon entouré de papier noir. — Cette solution est tellement impressionnable, qu'une exposition de quelques minutes à la lumière solaire lui communique une teinte bleue intense, et donne naissance à un abondant précipité de bleu de Prusse.

Par quel moyen estimer le plus commodément la proportion du bleu de Prusse formé, et conséquemment juger de l'intensité lumineuse au point de vue des rayons chimiques? — La méthode suivante est à notre avis la plus rapide et la plus exacte; elle consiste : 1° à préparer une certaine quantité de la solution ci-dessus indiquée et à prendre exactement avec un aréomètre très-sensible la densité du liquide à la température ordinaire de + 15°. La densité obtenue une première fois ne variant pas, est inscrite sur le flacon ; 2° à faire choix d'une éprouvette que l'on puisse exactement fermer par un bon bouchon de liége ou de verre. On la remplit de la solution et on l'expose à la lumière dans une position uniforme. Lorsqu'on veut mettre fin à l'expérience, on rentre dans un lieu obscur et l'on prend de nouveau la densité par l'immersion de l'aréomètre. Il est évident que le dépôt d'une certaine quantité de bleu de Prusse s'accompagne d'une diminution de densité proportionnelle. Si la température du liquide diffère de celle de + 15°, on attend, pour prendre la densité, qu'elle soit revenue à ce degré. Il serait en tous cas possible de dresser une table de correction et de prendre la densité à toute température. Divers essais pratiqués de la sorte nous ont fait voir que les indications de ce procédé sont comparables, et d'une grande sensibilité.

L'emploi de l'aréomètre simplifiant le manuel des posées ordinaires, donne aux opérations toute la rapidité qu'exigent les observations météorologiques ordinaires. Nous pensons en outre que cette méthode peut être généralisée et s'appliquera avec avantage à toute autre réaction photochimique.

Sur la proposition I, nous avons fondé une *méthode d'opposition* très-simple, qui permet de mesurer, par une seule lecture, la force électromotrice initiale d'un élément de résistance quelconque ;

Sur la proposition II, nous avons fondé une méthode également très-simple, qui nous a permis d'établir la relation entre la force élec-

Digitized by Google

tromotrice d'une pile, la résistance totale du circuit, le travail chimique accompli et la chaleur dégagée.

Des phénomènes lumineux que présentent quelques flammes, et en particulier celle du cyanogène et de l'acétylène. Constitution de la flamme des gaz carburés, par M. Morren. — « En brûlant, au moyen de l'oxygène, tous les hydrocarbures, on obtient un point lumineux brillant dont le spectre, décrit d'abord par Swan, est le même pour tous. On l'obtient aussi de la même manière avec le cyanogène. Les gaz précédents, décomposés par l'étincelle électrique, donnent aussi le même spectre. Il en est de même pour la décomposition électrique de la vapeur de sulfure de carbone, de l'acétylène et de l'oxyde de carbone.

« M. Morren considère ces faits comme démonstratifs de l'idée émise par M. Attfield, que ce spectre ne peut être que celui de l'élément commun à tous ces composés, c'est-à-dire celui du carbone réduit en vapeur et porté à l'incandescence.

« On peut regretter qu'à l'appui d'une hypothèse qui semble froisser les notions les plus généralement admises sur les propriétés du carbone, M. Morren n'ait pas cherché à apporter la seule preuve directe et irrécusable : l'observation du spectre du carbone pur volatilisé par le courant électrique. Si néanmoins on admet cette hypothèse, la théorie des flammes des corps carburés doit être ainsi modifiée : la base de la flamme ayant la couleur bleue, est de la vapeur de carbone préservé de la combustion, mais maintenue à une température très-élevée par l'enveloppe d'hydrogène, élément le plus combustible des carbures d'hydrogène. Seul ce gaz s'unit à l'oxygène de l'air. Au-dessus vient la partie brillante produite par le passage du carbone de l'état gazeux à l'état solide, abandonnant dès lors une chaleur considérable. Le cône plus noir qui entoure la mèche de la bougie est formé de carbures gazeux d'hydrogène qui ne brûlent que plus haut dans la flamme lorsque l'oxygène leur arrive. » (M. Wolf, *Bul. de l'Obs.*)

Action de la lumière sur le chlorure, le bromure et l'iodure d'argent, et théorie de la photographie, par M. Vogel. — Après avoir donné un aperçu assez complet des travaux des divers chimistes sur les actions chimiques de la lumière sur les sels d'argent, M. Vogel rend compte de ses expériences, dont nous ne donnerons que les résultats.

En préparant les sels d'argent avec un excès du précipitant, KBr, KCl, KI et les exposant à la lumière dans des tubes de verre, AgCl devient brun violacé, AgBr gris violet pâle et AgI ne subit pas la moindre modification apparente à l'odorat ; avec le papier ioduré amidonné on reconnaît que dans les deux premiers sels il y a du chlore et du brome mis en liberté, et AgBr se décompose plus rapi-

Digitized by Google

dement que AgCl. Il est difficile de se procurer les composés formés, car ils restent toujours mêlés à du chlorure ou bromure non attaqué, mais M. Vogel croit pouvoir leur attribuer la composition Ag^2Cl, Ag^2Br.

Quant à l'iodure d'argent, il ne subit aucune coloration à la lumière et on ne peut y reconnaître d'iode mis en liberté. Différentes réactions indiquent qu'il n'a éprouvé aucune décomposition chimique.

Si on prépare ces sels en les précipitant dans un excès de nitrate d'argent, les choses se passent autrement. (AgCl) et (AgBr) (nous mettons la parenthèse pour les distinguer des premiers) ne peuvent se distinguer d'abord de AgCl et AgBr, mais (AgI) est plus jaune que AgI. Sous l'action de la lumière la différence est plus marquée. (AgCl) se décompose plus promptement que (AgBr), c'était le contraire dans le premier cas; et maintenant (AgI) devient gris verdâtre à la lumière, mais il n'éprouve pas plus de décomposition que AgI.

L'eau n'a aucune influence, les phénomènes sont les mêmes quand les sels sont dans l'eau, mais il n'en est pas de même des acides dont l'effet est plus sensible sur AgI et moins sur AgCl.

Avec le chlorure d'argent, l'acide acétique, l'acide sulfurique étendu ne font pas d'effet; l'acide azotique de densité 1,2 augmente l'intensité de la coloration, l'acide azotique jaune fumant diminue l'action de la lumière, parce qu'il absorbe les rayons chimiques. L'acide sulfurique fumant arrête complétement la décomposition, le chlorure d'argent reste parfaitement blanc. Le bichlorure d'argent fait de même, et ce fait, signalé par H. Rose, est d'autant plus remarquable que ces deux sels sont séparément décomposés par la lumière. Le sulfate de fer empêche la coloration parce qu'il absorbe les rayons chimiques, attendu que le ClAg reste blanc sous un flacon plein d'une solution de vitriol vert, tout comme dans la solution elle-même.

Les acides étendus agissent d'une manière plus marquée sur le bromure et ralentissent la décomposition de (AgI).

Une dissolution de nitrate d'argent accélère peu la coloration de AgCl à la lumière : il y a un peu d'argent libre, mais il vient de l'azotate. Cette même dissolution accélère considérablement la décomposition de AgBr, qui rapidement se colore en noir gris intense; il se forme un sous-bromure et de l'argent métallique. De même avec l'iodure, qui devient promptement noir gris verdâtre foncé. En contact avec l'azotate d'argent, c'est AgBr qui, au soleil, prend la teinte la plus foncée.

Enfin l'azotate d'argent solide et pur ne se décompose pas à la lumière, de même que l'iodure de potassium, mais en dissolution ces deux sels s'altèrent lentement : le premier donne un dépôt noir pulvérulent d'argent, et le second de l'iode libre.

Digitized by Google

Quel est maintenant l'effet que produisent les substances développantes sur les sels décomposés par la lumière? L'auteur a préparé des bandes de papier en les trempant dans du chlorure, du bromure, de l'iodure d'argent, puis ensuite dans un bain d'argent à 8 pour 100. Un autre papier était simplement imprégné de nitrate. Après l'exposition à la lumière, on les lavait, puis on les traitait par un bain révélateur formé de 1 gr. d'acide pyrogallique, 1 gr. d'acide citrique dans 250 gr. d'eau; l'acide citrique avait pour but de ralentir l'action réductrice de l'acide pyrogallique. Le papier imprégné d'AgI se colora le plus promptement et le plus fortement, puis AgBr et ce fut avec AgCl que l'action fut la moins marquée. Ainsi les changements que produit la lumière sur ces sels et qui les rendent aptes à attirer et à retenir les particules d'argent réduit à l'état naissant, ne sont pas dans le même sens que les changements chimiques. Le chlorure d'argent, dont la constitution chimique est la plus modifiée par la lumière, agit le moins sur les particules d'argent réduit. La sensibilité photographique, c'est-à-dire la propriété d'activer après l'insolation les parcelles pulvérulentes d'argent est différente, on peut dire inverse, de la coloration photochimique. Et on pourrait appeler coloration photographique la teinte plus ou moins noire que prend la feuille sensible sous l'action du révélateur.

En essayant avec du papier dont une portion était sèche et l'autre humide, l'action photographique fut la même.

Les acides produisent en général une action retardatrice ou affaiblissante plus marquée sur la coloration photographique, que sur la coloration photochimique. L'iodure de potassium empêche complétement l'action du révélateur, c'est-à-dire que si, après avoir exposé le papier imprégné d'(AgI) à la lumière, on l'imprègne d'IK et qu'on fasse agir le révélateur, il n'y a pas de coloration photographique. L'azotate d'argent exalte l'action photographique tout comme la coloration photochimique. Enfin les mélanges de bromure et d'iodure se colorent bien plus fortement que l'iodure seul.

L'action photographique de la lumière sur les sels d'argent haloïdes augmente promptement avec la durée de l'action lumineuse, puis ensuite elle diminue lentement. On l'a reconnu en prenant des bandes de papier collées sur une planche recouverte par une autre planche qu'on retirait de 1 à 2 centimètres à des intervalles de temps égaux, de façon que les parties du papier restaient exposées de plus en plus longtemps. La coloration augmentait avec la durée de l'exposition, mais en faisant agir le bain révélateur, le maximum d'effet ne se produisait pas sur les parties exposées le plus longtemps.

Tous les faits signalés dans le long mémoire de l'auteur pourraient

Digitized by Google

éclaircir certains points de la photographie, mais, comme il le dit lui-même, il reste encore bien des expériences à faire pour épuiser la question. (*Analysé par M. Forthomme.*)

ASTRONOMIE

Éclipse de lune du 1er juin 1863. Voici les noms des astronomes qui, à notre connaissance, ont déjà publié des observations sur la dernière éclipse totale de lune. Dans les *Astronomische Nachrichten* MM. R. Luther (1424); de Littrow (1425), Thiel (1426), Gerling (1435), d'Arrest (1434); dans les *Monthly Notices*, MM. Noble, Lucas et Ellis (xxiii, 8); dans le *Reader*, M. Birt; dans le Bulletin de l'Académie de Belgique, M. Quételet; dans le Bulletin de l'Observatoire, M. Tempel (19 juin)....

Nulle part nous n'avons trouvé mentionné la particularité que cette éclipse aurait offerte, à en croire M. Babinet (*Cosmos* du 17 juillet 1863, p. 59). « Au moment où la Lune se dégageait de l'ombre de la Terre, dit M. Babinet, et qu'il se formait un croissant dont la largeur, mesurée perpendiculairement à la ligne des cornes, était du quart du demi-diamètre de la Lune, c'est-à-dire d'environ 4 minutes, on a pu voir très-nettement que la moitié orientale était seule illuminée, et que la moitié occidentale de ce croissant était encore dans l'ombre. Il était à peu près minuit, et le phénomène a persisté assez longtemps pour ne pas laisser de doute qu'à la fin de cette éclipse, l'ombre de la Terre s'étendait plus loin du côté occidental du méridien de Paris que du côté oriental. »

M. Babinet n'est jamais embarrassé de donner une explication. Suivant lui, ce sont les Glaciers du Groenland qui ont intercepté les rayons solaires du côté ouest, en leur faisant perdre environ 4 minutes de la déviation que leur imprime la réfraction horizontale !

Pour apprécier cette explication due à M. Babinet, nous allons examiner de plus près comment les choses se passent lors d'une éclipse de Lune.

La Lune s'éclipse lorsqu'elle entre dans l'ombre que la Terre projette au loin derrière elle dans l'espace. La figure géométrique de l'ombre terrestre est un cône qui enveloppe le Soleil et la Terre, et dont le sommet se trouve au delà de l'orbite lunaire.

Quand la Lune pénètre dans cette ombre, elle prend d'abord la forme d'un croissant lumineux, qui se rétrécit de plus en plus jusqu'à ce que le disque entier soit obscurci ; dans ce cas, il y a éclipse totale.

Digitized by Google

Mais la lumière de la Lune s'affaiblit déjà dans une certaine mesure avant qu'elle franchisse la limite de l'ombre pure; c'est qu'à partir d'un certain moment qui précède la véritable éclipse, elle cesse de recevoir toute la lumière du Soleil, parce que la Terre lui cache une partie de cet astre, sans cependant qu'elle soit totalement privée de lumière. La teinte intermédiaire qui se produit ainsi s'appelle pénombre, elle a pour limite un cône dont le sommet se trouve entre la Terre et le Soleil, et dont les deux nappes enveloppent ces deux astres; l'intensité de la pénombre va en croissant depuis cette limite extérieure jusqu'à la limite intérieure, où elle se confond avec l'ombre pure.

Si la Terre n'avait pas d'atmosphère, il est probable que la Lune, plongée dans l'ombre d'une éclipse totale, se déroberait tout à fait à nos regards. Mais il n'en est pas ainsi; sa surface reste ordinairement éclairée d'une lueur rougeâtre à peu près pareille à celle que renvoient les nuages après le coucher du soleil. Cette lumière est due aux rayons solaires réfractés dans notre atmosphère et infléchis derrière la Terre; chaque point du Soleil envoie à cette atmosphère un faisceau de rayons parallèles qui y éprouvent un effet analogue à celui que leur ferait subir une lentille annulaire, c'est-à-dire qu'ils sont repliés en cône vers un foyer situé dans l'ombre terrestre: si la lumière qui pénètre ainsi dans l'ombre n'était pas en grande partie éteinte et absorbée par l'air, son effet serait très-considérable; mais on sait combien les rayons solaires perdent de leurs intensité lorqu'ils traversent une grande épaisseur d'air, comme par exemple lorsqu'ils nous viennent du soleil couchant; c'est pour cette raison que la Lune éclipsée nous paraît colorée en rouge sombre....

La réfraction horizontale peut atteindre 35′, à la surface de la Terre; un rayon solaire qui, après avoir rasé la surface, sort du côté opposé de l'atmosphère, peut donc s'incliner de deux fois 35, soit de 70 minutes. Par conséquent, le cylindre lumineux qui aura rasé la surface se sera transformé en cône dont l'ouverture sera d'environ 140′ ou de 2° 20′. Il est facile de s'assurer que le sommet de ce cône, c'est-à-dire l'intersection des rayons réfractés dont il est formé, se trouve à une distance du centre de la Terre égale à environ 50 rayons terrestres. C'est donc aussi près de la Terre que se forment les foyers des rayons réfractés....

La réfraction horizontale, à une hauteur de h kilomètres au-dessus du niveau de la mer, est approximativement égale à $35' \left(\frac{8}{9}\right)^h$. La déviation des rayons solaires qui traversent notre atmosphère à cette hauteur est donc à peu près de $70 \left(\frac{8}{9}\right)^h$ minutes. La section du faisceau cylindrique tangent à la Terre offre, à la distance moyenne de la Lune, une largeur apparente de 116′; à cette distance, la section du cône d'om-

Digitized by Google

bre n'est que de 83 à 84'. Un rayon qui a éprouvé une déviation ζ rencontrera la section circulaire du faisceau auquel il appartient, en un point éloigné de 58 — ζ minutes du centre de cette section. Il est donc évident que les rayons tangents à la surface terrestre seront repliés au delà du centre de la même section puisqu'ils subiront une déviation de 70 minutes qui les en rapprochera de 58' — 70', ou les lancera à 12' au delà. A une hauteur atmosphérique d'un peu moins de 1 kilomètre, la déviation des rayons n'est plus que de 58'; ces rayons iront donc se réunir au centre même de la section. Enfin les rayons extérieurs éclaireront le contour de la section du faisceau. Ils conserveront toute leur intensité primitive, tandis que les rayons intérieurs seront de plus en plus affaiblis par l'absorption, qui s'exerce surtout sur les couleurs de la région plus réfrangible du spectre. Les parties centrales de la section seront illuminées par des rayons rouges, faibles, mais condensés dans un petit espace; un cercle de 24' de diamètre, concentrique avec la section du faisceau, sera éclairé par des rayons venus des deux bords opposés et ayant éprouvé des déviations de 46 à 70 minutes; le reste de la section recevra les rayons déviés de moins de 46, et l'intensité de l'illumination ira en décroissant du bord vers le centre, probablement avec un maximum ou un minimum intermédiaire....

Ces considérations nous feront mieux comprendre ce qui se passe lors d'une éclipse totale de lune. Le disque lunaire, dont le diamètre est d'environ 32', en traversant la section de l'ombre pure (dont le diamètre est d'environ 84'), s'illumine des lueurs rougeâtres qui produisent une sorte de crépuscule dans l'intérieur du cône d'ombre pure. Pendant l'éclipse totale du 1er juin, la parallaxe lunaire était de 60', 7, le diamètre de la Lune de 33', 1, celui du Soleil, de 31', 6. La largeur de la section de l'ombre était donc de 90'. Le disque lunaire ne traversa point le centre de l'ombre; la plus petite distance de son centre à celui de l'ombre fut de 21', 9, à 11 heures 36 minutes du soir; le mouvement relatif était de 35' par heure, et dirigé presque parallèlement à l'équateur céleste, de l'occident à l'orient; la Lune resta toujours au nord du centre de l'ombre. Avec ces données, on trouve que l'émersion de la Lune a eu lieu du côté du nord-est, vers minuit 9 minutes, et que le premier segment éclairé s'étendait du nord à l'est du disque lunaire (de l'extrémité supérieure de son diamètre vertical à l'extrémité gauche de son diamètre horizontal).

Voyons maintenant d'où venaient les rayons qui éclairaient, à ce moment, le croissant de la phase naissante de la Lune.

La déclinaison du Soleil, au 1er juin 1863, était de 22 degrés; le Soleil, à minuit, se trouvait à 68 degrés au-dessous du pôle, et ses

Digitized by Google

rayons rasaient la Terre pour une latitude (boréale ou australe) de 68 degrés, prise sur le méridien de Paris ou de Londres. Le cercle d'illumination qui séparait l'hémisphère éclairé de l'hémisphère obscur passait par l'Islande, le cap Farewell, Terre-Neuve, les Antilles, l'océan Pacifique, qu'il traversait en longeant le cercle polaire antarctique pour remonter par la mer des Indes et le golfe du Bengale vers le nord de l'Europe, en franchissant la chaîne du Bolor-Tag et le plateau de Kachmir.

C'est ce grand massif de l'Asie qui occupait alors, sur le globe, la région nord-orientale de la limite du jour et de la nuit, et qui correspondait au point nord-est du contour de l'ombre où la Lune commençait à être éclairée par la lumière directe du Soleil. Les rayons qui illuminaient le croissant lunaire avaient donc passé au-dessus de la Mongolie, et non pas au-dessus du Groenland comme le veut M. Babinet.

Le Groenland correspondait au nord-nord-ouest du contour de l'ombre terrestre ; les rayons qui passaient au-dessus de ce point du globe tombaient très-loin à l'ouest de la Lune et ne pouvaient point la rencontrer, malgré toutes les réfractions imaginées par M. Babinet. Toutes les déductions que M. Babinet a tirées de son hypothèse tombent ainsi d'elles-mêmes ; on ne peut même pas dire que la réfraction au-dessus du plateau asiatique ait pu influencer la lumière du croissant, car des rayons déviés de près de 70′ ne pouvaient pas atteindre le bord de l'ombre ; ils étaient nécessairement lancés vers l'intérieur et jusqu'au delà de l'axe central. Les inégalités que la réfraction offre à proximité d'un point de la surface terrestre ne peuvent donc se faire sentir, à l'intérieur du cône d'ombre, que dans une région très-éloignée du point qui, sur le contour de l'ombre, correspond à ce point de la Terre ; dans une région qui se rapproche déjà du bord opposé. (*Moniteur scientifique.*)

OPTIQUE

Polari-microscope de M. Hoffmann. — On connaît déjà plusieurs microscopes polarisans construits sur les plans plus ou moins modifiés de MM. Amici et de Norrenberg ; celui que nous allons décrire, et qui est dû à un de nos plus habiles constructeurs d'instruments d'optique, nous semble mériter à plus d'un titre les préférences des physiciens, des chimistes et des minéralogistes. Il se distingue principalement des appareils similaires, 1° par la substitution comme

Digitized by Google

polariseur à la pile de glace d'Amici, ou à la glace noire de Norrenberg, d'une tourmaline achromatisée de telle sorte que la lumière qu'elle transmet soit sensiblement blanche : les avantages de cette substitution sont de donner un champ plus uniforme et plus large, de laisser aux couleurs leur pureté et leur vivacité primitive ou secondaire, de dispenser du miroir plan mobile, et de permettre l'emploi, comme dans les microscopes ordinaires, d'un simple miroir concave en verre argenté, qui envoie directement les rayons lumineux dans l'axe de l'appareil ; 2° par la facilité avec laquelle il se transforme en appareil de polarisation ordinaire.

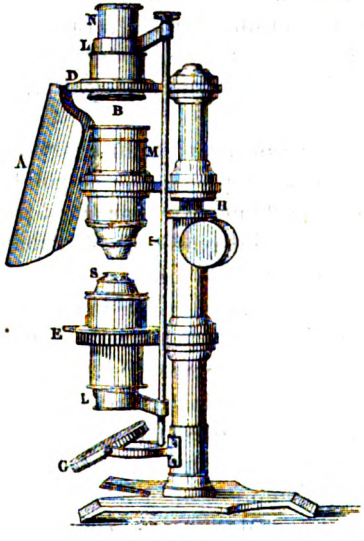


Fig. 1.

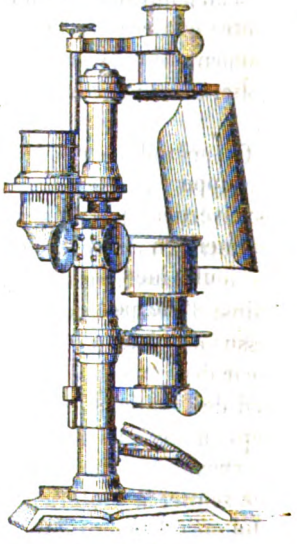


Fig. 2.

La figure 1 montre l'appareil à l'état de microscope polarisant ou de polari-microscope ; nous allons décrire rapidement ses principaux organes : G est un miroir concave en verre argenté, dont le rayon est tellement choisi ou déterminé, que le foyer des rayons parallèles aille tomber, au delà de la plaque de tourmaline achromatisée placée en L, sur une première lentille, appelée lentille collective, pour que les inégalités de surface ou les gerçures de la tourmaline ne puissent jamais manifester leur présence ou troubler la vision. De L en S est un jeu de quatre lentilles ; la première est la lentille collective, dont il vient d'être question ; les deux suivantes sont presque superposées ; la quatrième, placée à distance, est de forme parfaitement hémisphérique, et c'est à son foyer que va se former l'image qu'il s'agit d'examiner ; ces quatre premières lentilles font

Digitized by Google

fonction d'objectif. Au-dessus, de T en M, est un second jeu de quatre lentilles, formant à la fois l'oculaire et le microscope proprement dit : trois des lentilles sont plano-convexes ; la quatrième est biconvexe ; elles sont combinées de manière à ce que la distance focale, beaucoup plus longue, puisse varier sur une étendue d'environ deux ou trois centimètres ; ce qui permet non-seulement d'observer des cristaux plus épais, mais de faire usage d'un goniomètre pour mesurer l'angle des axes optiques, etc. De D en N est le polariseur, formé d'un prisme de Nicol, avec cercle divisé en 360°, mais partagé en deux moitiés, divisées chacune en 180 parties égales de 0° à 180°. On a ménagé entre l'oculaire et le polariseur un espace B de 2 à 3 centimètres, pour pouvoir placer sur la plate-forme de l'oculaire des lames de verre de couleur, des lames de mica quart d'onde ou demi-onde, des lames de quartz perpendiculaires, etc., pour étudier tour à tour la disposition des couleurs, le signe des cristaux uniaxes ou biaxes, le sens de la polarisation rotatoire, etc., etc. La portion ES est un support en forme de chapeau qui tourne sur lui-même autour d'un axe vertical ; la table supérieure S sur laquelle on place le cristal à examiner, en outre de son mouvement de rotation ou d'orientation, peut s'incliner à droite ou à gauche, de manière à corriger les défauts de taille perpendiculaire, parallèle ou oblique.

5° aux instruments complets on ajoute la tige verticale T, avec les deux collets L,L, qui, à l'aide du bouton supérieur, permet de faire tourner à la fois l'analyseur et le polarisateur pour constater que les courbes ou lemniscotes tournent, tandis que la ligne qui unit les centres des deux systèmes d'anneaux reste immobile.

6° A enfin est un abat-jour qui écarte toute lumière étrangère.

7° Le verre rouge employé pour rendre les anneaux plus visibles dans la lumière monochromatique est placé en N.

L'étendue du champ du polari-microscope est telle qu'il permet d'apercevoir à la fois les deux systèmes de l'hyposulfite de soude, les plus écartés de tous, et plusieurs anneaux de chacun des deux systèmes de la topaze, dont l'écartement est de 121 degrés, et dont le microscope polarisant de M. de Norrenberg ne montrait que les deux premiers anneaux. Nous sommes heureux de pouvoir ajouter que tous les physiciens auxquels M. Hoffmann a montré son polari-microscope, MM. de Norrenberg, Dove, Bertin, Billet, Wild, etc., l'ont proclamé véritablement excellent. Nous nous en sommes servi pour analyser divers cristaux, et nous avons été frappé à notre tour de ce que nous avons constaté. On ne peut rien comparer à la netteté des courbes et à la vivacité des couleurs que font naître le sphène, l'adulaire, la mellite, etc., etc.

Digitized by Google

La fig. 2 représente l'instrument transformé en simple appareil de polarisation. En pressant avec le pouce un ressort situé en H, et tirant, on a mis l'oculaire ou microscope en dehors de l'axe ; on a enlevé le support mobile ES, avec le système de lentilles inférieur, et on l'a remplacé par un nouveau support terminé en haut par une très-large lentille placée au foyer du miroir, et qui projette, à son tour, son foyer sur polariscope. Cette lentille à long foyer est recouverte d'une glace parallèle sur laquelle on place les cristaux, verres trempés, etc., etc. Le champ est tellement vaste que toutes les plaques existantes, eussent-elles 50 ou 60 centimètres de diamètre ou de côté, sont vues dans toute leur étendue, avec les phénomènes de polarisation ordinaire ou chromatique qu'ils engendrent.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Corde-frein de M. Gabriel Yon. — Le danger que présente un ballon à la descente ne tient pas tant, comme on le suppose à tort, au mouvement vertical, qu'un aéronaute expérimenté peut toujours maîtriser, qu'au mouvement de translation horizontal produit par la vitesse acquise et le vent de surface. Le ballon, vraie voiture sans roues, est entraîné comme une locomotive qui sortirait des rails et vient heurter les obstacles avec une force d'impulsion souvent très-considérable. Il faut bien ou que l'obstacle saute ou que le ballon soit mis en pièces ; il n'y a pas d'autre alternative.

Pour obvier à cet état de choses, les aéronautes ont eu recours à l'ancre. Quand l'appareil rase le sol, on jette cette espèce de grappin qui par les arrêts qu'il rencontre empêche le ballon de poursuivre sa course.

Par un temps calme, l'emploi de l'ancre peut suffire ; l'aéronaute est exposé à une secousse plus ou moins forte, et tout est dit. Mais il en est tout autrement par une bonne brise. Non-seulement l'usage de l'ancre peut devenir illusoire, mais dangereuse.

On connaît la surface énorme d'un ballon. Par grand frais, plus de 300 chevaux-vapeur poussent l'aérostat. Que peut faire une ancre et un câble aussi faibles que ceux dont on se sert contre une pareille force d'impulsion ? Suivez des yeux une de ces petites locomotives qui font le service du chemin d'Auteuil et lorsqu'elles sont en vitesse, supposez qu'on jette au passage, sur un obstacle résistant, un grappin maintenu par un câble. Le câble se rompra et la machine continuera son trajet. Tel est à peu près le cas pour le ballon, doué aussi d'une

Digitized by Google

force de traction énorme. Si l'obstacle n'est pas très-résistant, l'aérostat le coupera net ou l'arrachera! Si la résistance est suffisante au contraire, c'est le câble qui cèdera. Adieu l'ancre!

Que le vent, au lieu d'être violent, soit seulement fort, et que le câble, dans ces conditions, soit assez solide pour résister, le danger pourra être grand pour l'aéronaute. L'ancre jetée, déterminera un arrêt subit du ballon animé d'une grande vitesse; en vertu de l'inertie, la nacelle tend à continuer sa course; l'aéronaute pourra être précipité en bas ou sera tout au moins poussé avec violence dans la direction du mouvement; il se produit ici, jusqu'à un certain point, aux différences de masse près, ce qui survient dans l'arrêt instantané d'un train de chemin de fer; même danger.

M. Gabriel Yon vient de lever la difficulté avec un rare bonheur. M. Yon était, du reste, à bonne école pour trouver une solution. C'est un des compagnons les plus assidus d'Eugène Godard dans la plupart de ses principales ascensions; c'est lui qui accompagna l'ingénieur Giffard dans la mémorable ascension de l'Hippodrome. — Une machine à vapeur, un foyer plein de feu sous un ballon plein de gaz explosible; l'étincelle près de la poudre. — C'est lui enfin qui récemment joua encore un des plus beaux rôles dans les deux voyages du *Géant* de Nadar.

Homme pratique avant tout, sa solution est essentiellement pratique et simple. D'où vient le danger? Évidemment de la vitesse acquise par le véhicule, diminuez progressivement la vitesse, et l'ancre deviendra un instrument utile, qui déterminera l'arrêt sans secousse, sans chance de rupture. Dans l'exploitation des chemins de fer, on n'arrête jamais brusquement un convoi, on éteint la vitesse à l'aide du frein et on évite le choc. Ainsi a fait M. Yon pour l'aérostat. Il a imaginé un frein très-ingénieux, qui anéantit peu à peu et progressivement le mouvement horizontal et par cela même détermine l'arrêt sans aucune secousse. L'ancre n'est plus qu'un accessoire que l'on utilise pour l'amarrage.

Le frein de M. Gabriel Yon consiste uniquement en une corde traînante d'une efficacité certaine; au moment de la descente, on jette la corde dont la résistance à l'entraînement amortit de plus en plus la vitesse de l'aérostat.

Tout le monde peut voir du reste un beau spécimen au palais de l'Industrie. La montgolfière *l'Aigle* est munie du frein de M. Yon. On croit assez difficilement au premier abord à la résistance énorme de ce frein. Beaucoup de personnes, en voyant cette longue corde pendre de la nacelle et traverser le palais, ne soupçonnent guère toute son importance. Mais soulevez-la et tirez-la; votre effort sera

Digitized by Google

insignifiant; qu'une seconde, qu'une troisième personne joignent leur force à la vôtre. Même résultat. La corde indocile résiste comme si elle était collée au sol. Demandez du renfort, deux, trois, quatre, cinq personnes. La corde se décide à peine à donner signe de vie, elle cède peut-être un peu; mais pour refuser bientôt encore d'avancer. Attelez un cheval; fouettez. La corde enchantée de M. Yon se joue des vains efforts de l'animal. Elle résiste, et d'autant plus que vous vous acharnez à la déplacer.

Quelle est donc la puissance mystérieuse qui fixe ainsi au sol ce simple câble? On saisit vite le secret de l'adhérence en examinant de près sa construction. Pendant 200 mètres simple corde; mais les 40 mètres qui suivent sont faits de quatre torons garnis séparément de jonc brut avant la torsion. Le cordage fini, on taille les joncs qui constituent une sorte de brosse tout autour du câble.

Cette brosse-râteau agit un peu comme ces chardons qui s'attachent aux vêtements; elle entre dans le sol, dans les herbes, dans les arbustes; elle entraîne tous les détritus qui jonchent la terre et produit ainsi une résistance énergique. En outre, elle se visse pour ainsi dire dans le sol à la manière d'un tire-bouchon, et augmente encore l'adhérence.

Elle a seulement 45 millimètres de diamètre et ne pèse que 60 kilogrammes. Pour un poids aussi faible, elle présente assurément une force de résistance remarquable.

On conçoit vite maintenant qu'en jetant à l'arrivée un câble de cette nature, il fasse frein et détermine l'arrêt sans aucune secousse. On verrait facilement que la résistance augmente d'ailleurs avec l'effort que fait l'aérostat pour s'échapper.

Chacun peut du reste avoir une idée très-nette de la résistance du frein de M. Yon en essayant de l'amener à soi. Au palais de l'Industrie, il n'y a ni herbe, ni terre meuble, le sol est dur; cependant la corde ne cédera que très-difficilement. Bientôt la montgolfière *l'Aigle* d'Eugène Godard en fera une application décisive dans son premier voyage.

Il nous a paru bon de ne pas laisser inaperçue cette simple corde sur laquelle tout le monde marche dédaigneusement en ce moment. C'est à mes yeux un gage de sécurité pour la descente des aéronautes; une véritable innovation appelée à être utilisée dans d'autres circonstances et à rendre de grands services. HENRI DE PARVILLE

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Soirées littéraires et scientifiques. — On lit dans le *Moniteur universel* du 4 mars : « Des cours libres d'enseignement supérieur s'ouvriront à la Sorbonne, sous le nom de soirées littéraires et scientifiques, le lundi 7 mars, à huit heures. Ces cours viennent d'être provisoirement autorisés par le ministre de l'instruction publique, sur la demande d'un comité ainsi composé :

« MM. Milne-Edwards, président; Jules Sandeau, de l'Académie française, vice-président; Pasteur; Francis Wey; Lévêque, professeur au Collége de France ; Jamin, professeur à la Faculté des sciences; Dubief, secrétaire.

« Un grand nombre de membres de l'Institut, de littérateurs et de savants distingués, professeurs des Facultés de Paris et de province, du Muséum d'histoire naturelle, du Collége de France ou des lycées de Paris, membres de la Société des gens de lettres ou de la Société des amis des sciences, se sont empressés de promettre leur concours aux membres du comité, qui prendront eux-mêmes une part active à l'œuvre dont ils ont la direction. Il y aura deux séances par semaine : le lundi pour les sciences, et le vendredi pour les lettres. La première conférence sera faite lundi prochain par M. Jamin, sur les divers états de la matière. Elle sera accompagnée de toutes les expériences qui peuvent à la fois intéresser le plus vivement le public et le mettre au courant de l'état actuel de la science. La grande salle de la Sorbonne reçoit en ce moment une installation spéciale pour l'éclairage, de manière à obtenir instantanément, suivant les besoins de la leçon, la plus brillante lumière ou l'obscurité la plus complète. M. Lévêque s'est chargé du premier entretien littéraire. Le vendredi 11 mars, il parlera du Poussin et de l'art français.

« Les soirées littéraires et scientifiques de la Sorbonne seront publiques et gratuites, seulement les deux grandes tribunes sont réservées pour les dames et leurs familles. Des cartes à cet effet seront délivrées aux personnes qui en adresseront la demande à M. Dubief, secrétaire du comité à la Sorbonne. Nous aurons soin, chaque semaine, de bien faire connaître les sujets des conférences et le nom des personnes qui seront entendues. »

Lundi dernier, l'affluence du public a été telle que la salle s'est trouvée trop petite pour contenir la foule; M. Jamin doit, en conséquence, répéter sa leçon jeudi prochain.

Expériences de M. Dulos aux Tuileries. — Dans la soirée du

Digitized by Google

29 janvier, M. Dulos a eu l'honneur d'expérimenter en présence de Leurs Majestés Impériales ses nouveaux procédés de gravure basés sur l'observation de certains phénomènes de la capillarité, et dont *les Mondes* ont eu les prémices dans leur première livraison, tome I^er^, page 16. Depuis cette époque, l'habile graveur a été conduit à des méthodes plus simples, dont la démonstration a été faite également au palais des Tuileries. Dans ces méthodes définitives, devenues l'objet d'une exploitation importante, le métal fusible ou l'amalgame de cuivre substitué au mercure donnent des résultats rapides et d'une perfection remarquable. *Le Moniteur universel* ajoute : « Sa Majesté l'Empereur, qui ne veut rester étranger à aucun progrès des sciences et des arts, avait voulu vérifier par ses propres yeux la valeur d'une invention qui apporte à la publicité moderne un concours précieux ; et qu'à ce titre l'Académie des sciences, aussi bien que la Société d'encouragement présidée par M. Dumas, l'illustre chimiste, avait accueillie avec une faveur exceptionnelle. Pendant plus d'une heure, Leurs Majestés Impériales ont suivi avec le plus vif intérêt les expériences de M. Dulos ; la haute bienveillance témoignée dans cette occasion à un modeste inventeur vient couronner dignement dix années d'essais incessants et d'études persévérantes. »

Si nous avions une toute petite voix au chapitre, nous solliciterions pour M. Vial et ses procédés de gravure instantanée en taille-douce l'honneur accordé à M. Dulos. Le progrès accompli par l'honorable pharmacien est aussi très-extraordinaire, et Leurs Majestés ne verraient pas, sans une extrême surprise, un dessin quelconque passer en quelques minutes, et sans aucun intermédiaire de la main humaine, à l'état de gravure parfaite sur acier, dont on peut tirer un nombre indéfini d'exemplaires. Tout récemment M. Vial a été appelé à répéter ses expériences dans une séance publique de la Société des arts de Londres. Peut-être intimidé par ces figures impassibles, et mal secondé par l'ouvrier imprimeur en taille-douce qu'on lui avait adjoint, et qui n'a pas su ou pu encrer sa planche, il n'a pas produit immédiatement ces belles épreuves qui excitent un étonnement universel, mais la gravure du dessin au trait représentant la forteresse de Gibraltar était parfaite, et les épreuves qu'elle a données le lendemain ont dépassé l'attente des nombreux auditeurs de M. Vial. Ajoutons que pendant son séjour à Londres il a eu l'heureuse pensée d'appliquer à la pierre les procédés qu'il avait jusque-là limités à l'acier et qu'il a obtenu un succès incroyable. Nous engageons nos lecteurs à voir chez lui, rue Bourdaloue, n° 1, la reproduction d'une page in-folio de texte et d'une gravure aussi in-folio d'une planche du quatorzième siècle ; quand on est forcé de se dire que cette repro-

Digitized by Google

duction a été obtenue en quelques minutes, l'imagination reste confondue. Pour nous la promptitude et l'efficacité du procédé de M. Vial tiennent du prodige, et voilà pourquoi nous lui souhaitons le grand jour des Tuileries. F. Moigno.

M. George Ville et la Société chimique de Londres. — Dans la séance tenue par cette Société le 18 février dernier, sous la présidence de M. le professeur Williamson, M. Hoffman, l'illustre chimiste, a bien voulu présenter le résumé des expériences bien connues de nos lecteurs, par lesquelles M. Georges Ville a voulu apprécier l'influence sur la végétation de la forme sous laquelle se trouve l'élément fourni à la plante; ou, en d'autres termes, arriver à découvrir les meilleures formes sous lesquelles le phosphore, l'azote et les autres éléments peuvent être administrés aux plantes en qualité d'engrais. Nous ne reviendrons pas sur les résultats de ces expériences, très-remarquables en eux-mêmes, a dit M. Hoffman, et si admirablement mis en évidence, par de très-nombreuses photographies prises sur échelle fixe. Mais nous dirons quelques mots des incidents qui ont suivi cette présentation. — Le président a d'abord remercié cordialement M. Ville de sa communication si intéressante, et M. Hoffmann, de l'habileté avec laquelle il avait traduit et développé un long travail écrit en langue étrangère. Il a exprimé ensuite la crainte que les décompositions qui sont certainement survenues dans le cas de l'hypophosphite de chaux et du cyanate de potassium aient pu masquer la véritable cause des effets observés. Le cyanate, par exemple, a dû se convertir par le fait seul de la décomposition et sans l'intervention de la végétation, en carbonate d'ammoniaque et en potasse. — M. Hoffmann est désolé de voir que l'oxyde de tétrathylammonium n'ait pas réalisé les espérances que les admirateurs de ce composé avaient fondées sur lui. Il semble cependant qu'un point important reste établi par les expériences de M. Ville, à savoir que cette base est une sorte de potasse, laquelle, parce qu'elle n'est pas décomposée, ne peut pas fournir l'azote exigé par le développement de la plante. — M. de la Rue demande si M. Ville n'a pas expérimenté le nitrate d'ammoniaque. M. Hoffmann, qui ne se souvenait peut-être pas des premières expériences de M. Georges Ville, a répondu que non. — M. Gilbert affirme qu'à sa connaissance le nitrate d'ammoniaque a été employé comme engrais, en concurrence avec l'ammoniaque, sur 4 hectares de terrain, et que ces deux substances se sont montrées identiques dans leur action. — M. le docteur Voelcker, qui, sans aucun doute, ignore que M. Ville a d'abord opéré avec des agents simples, est tout disposé à lui reprocher d'avoir mis en expérience des composés très-complexes et très-chers, qui certainement ne seront jamais employés en agri-

Digitized by Google

culture. — M. Hoffmann, qui avait eu la grande obligeance de fournir à M. Ville les composés théoriques sur lesquels il a opéré, répond assez vivement à M. Voelker qu'on avait assez souvent et assez énergiquement repoussé au sein de la Société l'objection banale du *cui bono*, pour qu'on ne dût plus s'attendre à la voir se reproduire. Sans doute que l'aniline et les ammoniaques composées ne remplaceront jamais les engrais de ferme, mais il n'y en avait pas moins un grand intérêt à chercher si ces substances sont assimilables par les plantes. Il a toujours été vivement impressionné de cette saine maxime formulée il y a cent ans par Boerhaave : *Tous les êtres de la création ont leur utilité ;* et il termine en citant un passage très-amusant des leçons de Boerhaave, dans lequel ce chimiste si distingué exprime son opinion sur les avantages que de son temps on pouvait retirer du phosphore.

Apparition du syrrhapte hétéroclite en Belgique, par M. de Selys-Longchamps. — « Le syrrhapte est certainement le plus extraordinaire des gallinacées, à cause de ses pieds tridactyles et poilus, dont les trois doigts antérieurs sont soudés ensemble, caractère qui ne se retrouve dans aucun autre oiseau. Le syrrhapte paradoxal vit en troupes dans les steppes de la Tartarie et d'une partie de la Sibérie occidentale. Il est commun entre la mer Caspienne et le lac d'Aral. Jusqu'en 1859, aucun exemplaire n'avait été signalé dans les limites géographiques de l'Europe, et lorsque le prince Bonaparte, de regrettable mémoire, l'avait compris dans le catalogue des oiseaux d'Europe, j'avais cru devoir proposer de l'en éliminer, avec fondement sans doute, puisque cet éminent naturaliste et ami a reconnu, en 1857, dans une publication ultérieure, le bien fondé de ma critique. Le prince Bonaparte disait en riant : « Il n'y a peut-être que l'autruche et ses congénères qu'on ne fera pas un jour passer pour oiseaux de l'Europe, parce qu'elles ne volent pas. » Quant au syrrhapte, qui a des ailes très-longues et pointues, il a été observé pour la première fois en Europe en 1859. En 1863, il doit s'être fait en Europe une migration considérable, d'après les renseignements nombreux recueillis depuis juin jusqu'à la fin d'octobre. L'oiseau a, en effet, reparu en Allemagne, en Danemark, en Angleterre et dans une grande partie de la France, s'arrêtant de préférence dans les bruyères, les terrains incultes, les landes et les dunes, en un mot dans les localités qui offraient de l'analogie avec les steppes asiatiques, sa véritable patrie. La migration a été, notamment, observée en Champagne, en Bourgogne et dans le nord, l'ouest et le sud-ouest de la France, surtout vers les côtes, depuis Dunkerque jusqu'à Bayonne. M. Miedel, conservateur des collections de l'université de Liége, a préparé un individu femelle pris aux filets à Nocour, près de Liége, le 12 octo-

Digitized by Google

bre 1863, et qui fait partie de mes collections. Un peu auparavant il avait également préparé un mâle adulte tiré, le 24 septembre, dans les bruyères du Brabant septentrional, près de Weert (Hollande). Ce mâle, qui fait partie de la collection de M. Dukène, à Schaen, près de Maestricht (Limbourg), se trouvait au milieu d'une compagnie de six autres individus de la même espèce. Enfin, M. le professeur Poelman, de Gand, notre confrère, me communique qu'un mâle, en apparence de l'année, a été tué isolé le 4 janvier 1864, à deux kilomètres sud-ouest d'Ostende, par M. Henri Serruys, avocat. La gelée venait de se faire sentir fortement. C'est, je suppose, l'exemplaire observé le plus récemment en Europe. Il serait intéressant de savoir si le syrrhapte n'a pas niché dans quelques parties de l'Europe au printemps de 1863. Peut-être que, laissé en paix dans les landes qui ressemblent à sa patrie, il aurait pu réaliser une acclimatation naturelle aussi intéressante qu'utile, car c'est un gibier excellent. » (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique.*)

Prix fondé par la Société protectrice des animaux. — L'enlèvement des terres dans les fouilles, pour les constructions, exige un travail qui use promptement les chevaux et les expose aux plus mauvais traitements. La Société protectrice des animaux, voulant encourager l'emploi des machines pour ces déblais si fatigants et si coûteux, décernera un prix de 500 fr. à l'inventeur d'une machine, mise en action par la vapeur ou par tout autre moteur, dont l'application aura été faite avec succès dans un des chantiers de construction, à Paris. Le programme du concours sera mis à la disposition des inventeurs, au siége de la Société, rue de Lille, n° 34.

Concours agricoles régionaux. — Les douze concours se partagent en deux séries. La première aura lieu du 30 avril au 30 mai, dans les villes de Napoléon-Vendée, de Bar-le-duc, de Draguignan, de Pau, de Tours et de Roanne. La seconde aura lieu du 14 au 22 du mois de mai, dans les villes d'Évreux, de Melun, de Grenoble, de Périgueux, de Tulle et d'Épinal.

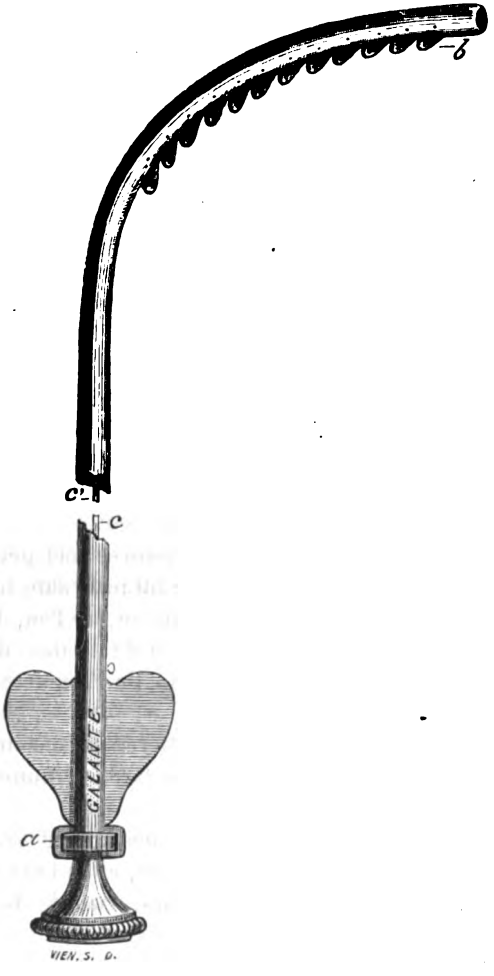
Les personnes qui veulent prendre part à ces différents concours doivent envoyer leurs déclarations le 1er avril, au plus tard, au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Des programmes et des modèles de déclaration se distribuent gratuitement dans toutes les préfectures et sous-préfectures, et au bureau des encouragements à l'agriculture et des secours, rue de Varenne, 78 *bis*, à Paris.

Traitement de l'ozène par le permanganate de potasse. — Ce précieux désinfectant est journellement employé dans le service de M. Demarquay, pour désinfecter les plaies, surtout celles

Digitized by Google

qui résultent d'ulcérations chroniques, par exemple dans les cas de cancer utérin. Mais c'est surtout dans l'ozène que ce chirurgien en a observé des effets remarquables, et cela tout récemment encore chez un enfant dont la dégoûtante affection faisait le désespoir des parents. Ce résultat a été obtenu à l'aide de lavages et d'injections dans les fosses nasales d'une solution contenant de 1 à 4 grammes par litre de permanganate. Cet énergique désinfectant, en faisant dès les premiers jours disparaître entièrement l'odeur de cette repoussante infirmité, constitue par cela seul un puissant encouragement à continuer le traitement. Nous ne verrions pas d'ailleurs d'inconvénients à combiner la méthode de M. Cazenave avec ce nouveau moyen thérapeutique, et à employer les injections de nitrate d'argent, concurremment avec celles de permanganate de potasse.



Nouvelle sonde articulée. — Ce nouvel instrument, construit par M. Galante d'après les indications de M. le docteur Fauvel, a pour but d'écraser dans l'intérieur de la glotte les polypes ou végétations de consistance molle, et d'obtenir ainsi une dilacération de ces productions morbides qui les rende accessibles à l'action dissolvante des caustiques que l'on applique ensuite sur leur surface déchirée.

Digitized by Google

C'est une sonde courbe à la partie inférieure de laquelle est fixé un écrou correspondant à un mandrin A, lequel est placé dans l'intérieur, et qui correspond à son tour avec chacune des brisures de la partie concave de l'instrument. Lorsque la sonde est introduite, on tourne l'écrou de gauche à droite, ce qui fait basculer ces brisures, qui forment alors des dents B qui servent à arracher les granulations. L'opération finie, on tourne en sens contraire, c'est-à-dire de droite à gauche : les dents reprennent alors leur place première et l'on peut retirer l'instrument facilement. La sonde est percée au bout et sur le dessus, afin de laisser respirer le patient.

Appareil respiratoire à double tube, de M. Galibert. — Cet appareil très-simple et très-ingénieux a pour but de permettre de rester plus ou moins longtemps sous l'eau, ou de pénétrer sans danger, pour y séjourner un temps considérable, dans tout lieu rempli de fumée ou envahi par des gaz délétères. Il se compose : 1° d'une pièce en bois ayant la forme et la dimension de la bouche humaine ouverte; 2° de deux tuyaux en caoutchouc qui lui sont adhérents, dont la longueur est déterminée par les circonstances où l'on doit opérer; 3° d'un pince-nez destiné à empêcher l'introduction de tout liquide ou gaz délétères dans les fosses nasales.

La pièce en bois est percée de deux trous à chacun desquels correspond un des tuyaux. L'opérateur ayant introduit la pièce en bois dans sa bouche, après s'être préalablement pincé le nez, respire en portant l'extrémité de sa langue dans l'un des trous; il l'y maintient tant que dure l'inspiration. Au moment de commencer l'expiration, il porte la langue dans le deuxième trou; et l'y maintient aussi jusqu'à la fin de l'expiration; il recommence le même mouvement pour chaque inspiration et expiration. Après quelques minutes d'exercice, la langue se porte instinctivement dans chacune des ouvertures; la respiration se fait sans peine et très-régulièrement; une erreur d'ailleurs n'occasionnerait aucune espèce d'inconvénient. Dans ce mode d'action, le poumon remplit les fonctions de pompe aspirante et foulante, pendant que la langue remplit celle de double soupape s'ouvrant de dehors en dedans, et de dedans en dehors; ces deux fonctions ne produisent réellement aucune fatigue.

Dans le cas où l'opérateur doit pénétrer dans un lieu rempli de fumée, ou de gaz délétères ayant une action malfaisante sur les yeux, l'opérateur s'arme de lunettes d'une fabrication particulière. Lorsqu'il doit pénétrer dans un lieu à température très-élevée; il s'arme en outre d'un capuchon en étoffe tellement confectionné que la tête et le cou soient complétement enveloppés, sans que pour cela le jeu nécessaire à la respiration soit empêché.

Digitized by Google

L'appareil respiratoire à double tube de M. Galibert fonctionne parfaitement; aussi la Compagnie parisienne du gaz d'éclairage en a pourvu toutes ses usines; elle l'a même appliqué au service extérieur. Plusieurs usines de province, et même de l'étranger, l'ont aussi adopté. Cependant lorsqu'il s'agira de pénétrer au sein de gaz méphitiques à une profondeur considérable, de plus de trente mètres, par exemple, il ne serait pas sans quelques inconvénients, à cause de la longueur des tuyaux et des dépenses élevées qu'il entraînerait. M. Galibert a donc dû chercher à remédier à ces difficultés, en le modifiant de la manière suivante :

Au lieu de prendre l'air dans l'atmosphère par l'extrémité des tubes, il le prend dans un réservoir qui n'est autre chose qu'une outre préalablement gonflée au moyen d'un soufflet ou d'un ventilateur quelconque, et que l'opérateur porte sur son dos sous forme de hotte.

Ainsi que pour l'appareil ordinaire, les fonctions se font au moyen de l'embouchure à deux ouvertures, à chacune desquelles s'ajustent les tuyaux. Les autres extrémités des tuyaux sont fixées au réservoir d'air, de manière que le tuyau de l'aspiration soit alimenté par la partie inférieure de l'outre; tandis que les produits viciés de l'expiration sont portés par le deuxième tuyau dans sa partie supérieure, où ils se maintiennent à cause de leur densité moindre, provenant de leur dilatation par le calorique. Des expériences, plusieurs fois renouvelées, ont démontré qu'avec un réservoir de soixante litres, l'opérateur peut sans danger respirer pendant une demi-heure environ; mais il est évident qu'on augmenterait ce temps, en augmentant la capacité du réservoir. Ce nouvel appareil respiratoire est applicable principalement pour les mines; il ne gêne nullement les mouvements de l'ouvrier, et son poids est presque nul. C'est une découverte, petite en apparence, très-grande en réalité, et qui est très-riche d'avenir.

F. Moigno.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Bernardin, professeur de Sciences a l'établissement de Melle-lez-Gand. — **La Manta ou le monstre de M. de Thoron.** — « On donne le nom de *Manta*, dans l'Amérique du Sud, à l'ange de mer (*Squalus squatina*). Ne serait-ce pas là l'animal rencontré par le navigateur? La description qu'il en donne me le fait croire; les Espagnols de l'Amérique disent qu'avec ses bras (nageoires) la manta enlace et étouffe l'homme, dont elle est un mortel ennemi. »

Digitized by Google

M. le docteur Télèphe P. Desmartis, *à Bordeaux.* — **Utilité des venins.** — Un de mes amis qui a habité le Mexique et les Guyanes américaines, vient de lire l'article que vous avez eu la bonté d'insérer dans votre excellent journal. Il admet d'autant plus l'anesthésie locale par les venins, que la narcotisation partielle ou générale est chose connue des chefs indiens. Ceux-ci savent parfaitement que tel serpent, tel batracien, tel insecte, telle plante vireuse produit d'une manière plus ou moins intense des symptômes déterminés, qui peuvent être arrêtés par certains sucs végétaux : on sait déjà que les poisons peuvent se neutraliser et la science a récemment découvert que l'opium est l'antidote de la belladone et *vice versâ*.

De son côté, le célèbre ophthalmologiste M. Carron du Villards qui a également voyagé au Mexique, dit (dans les *Annales d'oculistique*, 1855) avoir vu à Puebla, une grosse araignée ventrue, rouge, reluisante, occasionner chez les enfants des escharres gangréneuses, *mortelles;* mais il oublie de mentionner que le Guaco (Eupatorium Guaco (Humb. et B.) Mikania Guaco (Willd), administré *intus et extra* enraye très-bien les accidents ; tout comme le suc de persil (apium petroselinum), frictionné sur les piqûres des hyménoptères de nos pays, annihile immédiatement la douleur, la tuméfaction, etc. L'état gangréneux produit par l'araignée rouge, mentionnée par M. du Villards, peut être mis à profit dans le cancer dit incurable, pour faire tomber le squirrhe ou sphacèle, de même que Dussossoy, Clerc, Ollivier, Rigal, ont atteint ce résultat heureux, en osant inoculer, à des cancéreux, la gangrène et la pourriture d'hôpital. Cette arachnide rouge est connue dans les environs de Mexico sous le nom de *Capulina*, à cause de sa ressemblance avec le *Capulino*, fruit du *Melia Azedarach Mexicana*. Il existe aussi au Mexique une Arachnide velue et noire que l'on nomme vulgairement Tarentule. La piqûre faite avec ses mandibules à crochet acéré, n'occasionne point ces accidents nerveux, *le fameux tarentisme*, mais des phénomènes graves et des sueurs copieuses. Les médecins mexicains, dit le célèbre oculiste savoisien, ont profité de la connaissance de cette propriété pour faire préparer une teinture de tarentule qui jouit de la réputation méritée d'être excessivement sudorifique. En examinant au microscope un sirop anti-syphilitique breveté par le gouvernement américain, j'y ai trouvé des poils et différentes particules de la Tarentule du Mexique.

Ce sont probablement ces mêmes araignées qui sont appelées *Guava* à Puerto-Rico ; elles sont d'une dimension monstrueuse, velues et noires ; elles habitent ordinairement les haies pendant le jour ; la nuit elles se répandent dans la campagne ; on en trouve souvent dans les maisons. Elles attaquent les individus de races bovine et chevaline,

Digitized by Google

et soit que le poison agisse avec lenteur, soit qu'on administre à temps, extérieurement et intérieurement, le guaco, les quadrupèdes blessés n'en meurent point, mais il se développe de la tuméfaction *loco dolenti*.

On signale encore au Mexique d'autres araignées, dont la piqûre narcotique occasionne l'analgésie : c'est un empoisonnement local analogue à celui que produisent sur certains animaux l'humeur lactescente et même le sang des batraciens. Contrairement aux croyances des académies, les empiriques *guérissent* souvent le cancer ulcéré par l'emploi du venin de batracien ; ils affirment même que la *guérison* est plus facile au printemps : je l'admets très-bien parce les salamandres et les autres batraciens récèlent beaucoup d'humeur venimeuse, à l'époque du printemps qui est le moment de la reproduction.

.... *Quæramus quid optimum, non quid usitatissimum.*

M. Th. d'Estocquois, *professeur de la Faculté à Besançon*. — **Équivalent mécanique de la chaleur**. — « L'existence d'un équivalent mécanique de la chaleur me paraît évidente, si l'on admet que la chaleur est le résultat des vibrations des corps. Si l'on croit, au contraire, qu'elle est un fluide transportable d'un corps à un autre, ce fluide peut être animé d'une vitesse plus ou moins grande, et il n'y a pas d'équivalent mécanique pour une certaine quantité de chaleur. Mais si l'on admet, avec la plupart des physiciens, qu'elle est une certaine quantité de travail, il ne s'agit plus que de déterminer cette quantité de travail pour avoir son équivalent mécanique.

« J'ai cru longtemps y être arrivé en calculant quel est le travail nécessaire pour élever d'un degré la température d'un gaz sous volume constant. Je vois aujourd'hui qu'il aurait fallu tenir compte de l'augmentation de la pression extérieure, nécessaire pour empêcher le gaz de se dilater.

« Il me reste à souhaiter que l'on construise bientôt des machines à vapeur rendant quatre cent trente-trois kilogrammètres par unité de chaleur. » Quelle boutade !

M. L. Maistre fils, *à Paris*. — **Nouvelle pile**. — « Si dans un vase contenant de l'eau acidulée l'on plonge, à distance l'une de l'autre, une lame de platine ou de charbon et une lame de zinc, le zinc, plus oxydable que le platine, s'électrise négativement, l'acide prend l'électricité positive et la communique à la lame de platine. Les choses ainsi disposées, si l'on joint les deux lames par un fil métallique, les deux électricités, en se recomposant, déterminent un courant dans le fil conjonctif; et, sous l'influence de ce courant, les molécules d'hydrogène et d'oxygène qui composent l'eau se séparent et se déposent

Digitized by Google

à la surface des plaques métalliques. L'oxygène, qui est électronégatif, se dirige vers la lame positive; l'hydrogène, au contraire, se dirige vers la lame négative, attaque le zinc et forme de l'oxyde de zinc qui ne tarde pas à se répandre à la surface de la lame positive.

« La plaque de platine se trouve donc assez vite recouverte d'oxyde de zinc et d'hydrogène; ce dépôt électronégatif affaiblit rapidement le courant qui devient presque insensible; et pour le faire reparaître, il faut que la lame de platine soit grattée et nettoyée. Chacun sait que c'est pour éviter ce dépôt qu'a été imaginée la disposition d'un vase poreux, entourant la lame positive, et rempli d'une dissolution de sulfate de cuivre, d'acide azotique, etc.

« Il n'en est plus de même si, au lieu de zinc, l'on se sert d'une lame de fer; surtout si l'eau est acidulée par de l'acide azotique, l'oxyde de fer se précipite à mesure qu'il se produit, et il suffit de retirer du liquide la lame de platine pour que l'hydrogène qui est à la surface disparaisse; quand on la plonge de nouveau, le courant reprend sa première intensité, et l'on peut recommencer la même opération indéfiniment. Mais si on donne à la lame de platine ou de charbon la forme d'une roue, dont une partie seulement est plongée dans le liquide, et qu'on la fasse tourner autour de son centre, la surface exposée à l'air ira remplacer, d'une manière continue, celle qui est couverte de gaz, et le courant conservera la même intensité tant que le mouvement aura lieu. C'est d'après ce principe essentiellement nouveau qu'est basée la construction de la nouvelle pile que nous supposerons de dix éléments. Dans une caisse en bois sont disposés très-près l'un de l'autre dix bocaux de verre ou de grès, ayant à peu près la forme de ceux de la pile de Wollaston. Dans chacun de ces vases qui sont remplis d'eau acidulée par un centième de son volume d'acide azotique, plonge une feuille de tôle de fer roulée en forme de cylindre creux. Dix roues en charbon ou en cuivre, supportées par un arbre en fer recouvert de gutta-percha, et isolées les unes des autres par des rondelles de porcelaine, sont installées au-dessus des vases de verre, de manière à y plonger, dans le liquide, par un tiers de leur surface environ; l'arbre est supporté à ses extrémités par deux coussinets fixés sur la caisse.

« Dix lames de cuivre, également fixées au bord de la caisse par des bornes en laiton, servent à recueillir l'électricité du charbon.

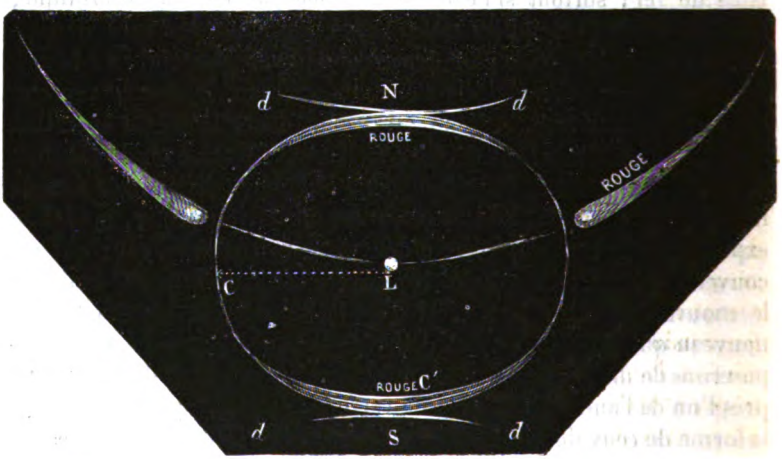
« Pour mettre la pile en tension, chaque borne, percée d'un trou et garnie d'une vis de pression, établit la communication du charbon d'un couple au fer du couple suivant au moyen d'un fil de cuivre soudé à chaque feuille de fer.

« L'intensité du courant est plus grande que celle d'une pile au sul-

Digitized by Google

fate de cuivre. L'usure du fer est presque nulle, si on la compare à celle du zinc dans les piles ordinaires. Un simple mouvement d'horlogerie suffit pour mettre en marche un très-grand nombre d'éléments, qui peuvent ainsi fonctionner, avec la même intensité, pendant un temps indéterminé. »

M. Laussedat, *à Paris*. — **Halo lunaire**. — « M. Henry, architecte de l'École polytechnique, vient de me remettre le croquis ci-joint représentant un magnifique halo lunaire, avec parasélène, qu'il a vu et dessiné très-exactement, car il est très-habile dessinateur et très-bon observateur. » M. Henry a fait son observation dans la soirée du dimanche 21 février; voici son dessin, que nous avons fait graver par M. Belhatte.



Nous avons reçu un grand nombre d'autres observations que nous allons résumer rapidement.

M. H. Gossin, professeur de physique au Prytanée impérial militaire de la Flèche : « Le phénomène a commencé à se produire vers six heures et demie et s'est terminé vers huit heures; un peu après sept heures, il atteignait son éclat maximum. La lune était entourée d'un cercle complet de 22°, dans lequel on ne distinguait pas de colorations; les deux arcs tangents à ce cercle étaient nettement visibles. Le cercle parasélénique n'était pas complet. A sa rencontre avec le halo, on voyait deux parasélènes nettement colorés des teintes de l'arc-en-ciel. A 45° de la lune, on voyait encore deux autres parasélènes mal définis. L'arc circumzénithal était ce qu'il y avait de plus brillant dans le phénomène. Enfin, et ce qui est peut-être le plus remarquable, une colonne verticale s'étendait à environ 10° de

Digitized by Google

part et d'autre de la lune. » (Observation communiquée par M. Delafosse.)

M. Émile de Forcade, à Amboise : « Entre huit et neuf heures du soir, par un ciel serein, est apparu peu à peu un halo ou grand cercle lumineux, assez large, dont la lune occupait le centre. Dans le même temps s'est formé un autre cercle, non moins large, mais infiniment plus grand que le premier et de la circonférence duquel la lune occupait, au sud, l'un des points. Les deux cercles se coupaient, et, aux deux points d'intersection (situés conséquemment à l'est et à l'ouest de la lune), comme la lumière réfractée se trouvait là en quelque sorte accumulée, on remarquait deux places lumineuses assez considérables, qui, par degrés, ont offert à nos regards surpris toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, parfaitement visibles et parfaitement distinctes : le rouge dans sa partie centrale, puis l'orangé, le jaune, le vert, etc.

Ces couleurs ont persisté pendant une demi-heure, et, sur deux autres points du grand cercle, du côté du nord, on voyait à l'est et à l'ouest comme deux nébuleuses, qui semblaient correspondre aux deux intersections ou arcs-en-ciel lunaires cités plus haut.

M. Ferdinand Théodore, à Cléré : « Entre sept et huit heures, des rayons d'un blanc d'argent ont dessiné tout à coup une croix grecque dont la lune occupe le centre; un cercle blanc plus foncé réunit les branches de la croix, et forme ainsi un premier et magnifique halo lunaire. A chaque bras de la croix, dont l'un s'étend au nord et l'autre au midi, et à égale distance, l'image de la lune se trouve reproduite par un globe lumineux de même grandeur, moitié blanc et moitié irisé des couleurs de l'arc-en-ciel, et imitant la queue d'une comète. Un second halo, cercle immense en dehors du premier, et partant des globes lumineux qui terminent les bras de la croix, entoure le bourg de Cléré; il est d'une couleur identique au premier. Ce second halo présente aussi, à égales distances sur sa circonférence, deux autres globes lumineux en tout semblables aux premiers, ce qui forme ainsi cinq globes lumineux, y compris le globe de la lune, et tous réunis par les cercles et les branches de la croix. Deux croissants d'inégale grandeur, et superposés à une certaine distance l'un de l'autre, occupent le centre du second halo au-dessus de la croix. »

M. G. Ducloud, à Mettray : « A huit heures un quart, le cercle argenté entourant la lune était coupé par deux diamètres lumineux perpendiculaires. L'un de ces diamètres, allant du nord-est au sud-ouest, présentait à chaque extrémité les teintes irisées de l'arc-en-ciel. Ces deux points ainsi colorés projetaient eux-mêmes en dehors du cercle

Digitized by Google

une longue traînée lumineuse, mais incolore, affectant la forme d'une portion d'ellipse. Vers dix heures, les diamètres lumineux ont disparu lentement; le cercle s'est déprimé progressivement, de manière à prendre une forme complétement elliptique. La courbe, en même temps, se colorait des teintes de l'arc-en-ciel, affaiblies cependant, tandis que les deux extrémités du grand diamètre, brisées dès le commencement du phénomène, conservaient une grande intensité lumineuse. » Enfin, le halo a été vu à Gand, et le *Mecanic's magazine* annonce que le même phénomène a vivement frappé les habitants d'Inverness (Écosse).

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 7 mars.

M. Martin de Brette, professeur à l'école d'artillerie de la garde, adresse une note intitulée : *Comparaison des rendements dynamiques des bouches à feu et des machines à vapeur*. La quantité de chaleur que produirait la poudre, si tous ses éléments se combinaient directement avec l'oxygène, serait, selon MM. Bunsen et Kirchhoff, 1033 calories [1]. Mais celle qui est réellement dégagée par la combustion des éléments combustibles de la poudre dans l'oxygène du salpêtre est beaucoup moindre, car le passage à l'état gazeux de l'azote du salpêtre, et dont le poids est environ de deux cinquièmes de celui des éléments combustibles, absorbe nécessairement une grande quantité de chaleur. Aussi celle que produit réellement la combustion d'un kilogramme de poudre est-elle réduite à 619,5 calories.

En adoptant 425^{km} pour l'équivalent mécanique de la chaleur, le travail d'un kilogramme de poudre ou l'équivalent mécanique de la poudre sera 263 075^{km}. Le travail ou l'équivalent mécanique d'un kilogramme de houille, dont la combustion produit 7 500 calories, serait 3 187 500^{km}, au moins 13 fois celui de la poudre.

En admettant le nombre 263 075^{km} pour l'équivalent mécanique de la poudre de guerre française, dont la composition diffère peu en charbon et en salpêtre de celle employée par MM. Bunsen et Kirchhoff, on trouve que le rapport du travail utile, c'est-à-dire de la force vive du projectile-outil au travail absolu dépensé et qui correspond à la charge de poudre, peut s'élever à 20 0/0 dans les canons lisses ou rayés. La charge correspondante occupe 1/25 du volume de l'âme.

[1] La poudre qui a servi aux expériences avait la composition suivante, en centièmes : salpêtre 74,84, soufre 11,84, charbon 13,32.

Digitized by Google

En comparant le travail utile des diverses machines à vapeur disponible sur l'arbre et non celui de l'outil, qui est généralement beaucoup moindre, au travail absolu de la combustion du charbon, on trouve les résultats suivants :

SYSTÈME DES MACHINES.	Travail absolu d'un kilogr. de houille brûlée.	Effet utile par kilogr. de houille brûlée.		Rendement mécanique.	
		En très-bon état d'entret.	En état ordinaire d'entret.	En très-bon état d'entr.	En état ordinaire d'entr.
	—	—	—	—	—
	km.	km.	km.		
Basse pression, sans détente, avec condensation.	3 187 500	54 000	45 000	2 0/0	1.4 0/0
Haute pression, sans détente ni condensation. .		27 000	21 480	0.9 0/0	0.7 0/0
Haute pression avec détente, sans condensation.		53 000	53 000	3 0/0	2 0/0
Haute pression avec détente et condensation. .		158 000	30 000	6 0/0	3 0/0

Ainsi le rendement mécanique des bouches à feu est au moins triple de celui des meilleures machines à vapeur à détente et à condensation. Dans les armes à feu la force motrice agit directement sur l'outil, tandis qu'elle est obligée, dans les machines à vapeur, d'employer de nombreux organes intermédiaires. Telle paraît être la principale cause de la supériorité du rendement mécanique des bouches à feu sur celui des machines à vapeur.

— M. Duponchel continue ses recherches sur les conditions d'équilibre de l'atmosphère terrestre par un second mémoire *sur la formation des nuages et l'intensité croissante de la pluie aux approches du sol*. Le coefficient de chaleur spécifique de la vapeur d'eau ayant une valeur sensiblement double de celle du coefficient de chaleur spécifique de l'air sec, cette circonstance suffit, en vertu de la théorie précédemment exposée pour rendre compte de l'ascension des vapeurs, de la formation des nuages et de l'intensité croissante de la pluie à mesure qu'elle se rapproche de la surface solide du globe. La chaleur spécifique de la vapeur d'eau étant double de celle de l'air, une molécule de vapeur partant du sol pourrait, avec le même abaissement de température, s'élever deux fois plus haut qu'une molécule d'air. Si elle conservait toute sa chaleur, déduction faite de celle qui est absorbée par l'effet mécanique d'ascension, elle pourrait atteindre une couche d'air à la température θ, avec une perte de chaleur $a - \theta' = \frac{a-\theta}{2}$. Comme, en fait, elle se met constamment en équilibre de température avec les couches traversées, on reconnaît qu'elle doit, dans l'ascension, céder à l'air ambiant une quantité de chaleur précisément égale à celle qui représente le travail de cette ascension. Une molécule de vapeur d'eau aura donc toujours en elle un excès de

Digitized by Google

force ascensionnelle qui devra la faire monter dans les hautes régions de l'atmosphère, jusqu'au point où, rencontrant une couche à l'état de saturation, elle devra se condenser en nuage. Lors de la précipitation des gouttelettes liquides formant les nuages, un effet inverse devra se produire. L'eau pluviale, pour rester en équilibre de température avec les couches inférieures qu'elle aura à traverser, devra absorber une quantité de chaleur proportionnelle à sa chaleur spécifique qui est l'unité, supérieure à celle qui proviendrait de la chaleur dégagée par la chute, qui, égale elle-même à la force vive d'ascension, serait simplement proportionnelle au coefficient de chaleur spécifique de l'air sec, $\gamma = 0{,}2733$. Cette absorption de chaleur dans les couches d'air traversées devra, suivant qu'elles seront plus ou moins humides, plus ou moins saturées de vapeur d'eau, se traduire par la condensation d'une nouvelle quantité de pluie ou un refroidissement de température, double phénomène constaté par l'observation journalière.

— MM. Demarquay et Leconte transmettent une seconde suite à leurs recherches médico-physiologiques sur l'oxygène. Dans leur seconde communication ils avaient étudié l'action de l'oxygène sur l'homme sain ou affecté de plaie. Localement appliqué sur une plaie récente ou ancienne à l'aide de manchons en caoutchouc fabriqués par M. Galante, l'oxygène ne détermine aucune douleur vive, mais seulement un peu de picotement et de chaleur. Quand la plaie est de bonne nature, il modifie la suppuration; elle devient peu abondante, plus ténue, les bourgeons charnus semblent plus petits et prennent un aspect grisâtre; plus tard, ils deviennent rouges turgescents, et la plaie finirait par s'enflammer. On a pu faire respirer à des hommes sains jusqu'à 20 et 30 litres d'oxygène en un mois ou six semaines, sans déterminer le plus petit accident, et même avec une grande modification de leur santé. Ils accusaient un peu de chaleur dans l'arrière-gorge ou la poitrine, quelquefois un peu d'ivresse ou un peu de céphalalgie. Le pouls au début s'élève chez le plus grand nombre et descend plus serré. Beaucoup éprouvent une sensation de bien-être en général, une respiration plus facile, un besoin de réparation. En résumé : 1° l'oxygène, appliqué sur des plaies récentes ou anciennes, provoque peu de douleur, mais amène ultérieurement une réaction plus ou moins vive; 2° il peut être injecté dans des cavités muqueuses ou séreuses sans amener d'accidents; 3° il peut être respiré longtemps à la dose de 20 à 40 litres par jour et en une fois sans amener d'accidents; 4° sa propriété essentielle est de remonter les forces, d'exciter les puissances d'assimilation et de développer l'appétit. Il nous a semblé que la note présentée aujourd'hui était principalement

Digitized by Google

consacrée à la discussion des inconvénients et des avantages de l'inhalation de l'oxygène.

— M. Barré de Saint-Venant, ingénieur des ponts et chaussées et l'un des maîtres en France de la mécanique appliquée aux questions capitales de l'élasticité, des pressions, des tensions, des torsions, rappelle à l'Académie que déjà, en 1843, en 1847 et en 1858, elle l'a porté sur la liste des candidats aux places vacantes dans la section de mécanique, et sollicite le même honneur dans la lutte ouverte tristement par la mort si prématurée de M. Clapeyron.

— M. le docteur Legrand du Saulle fait hommage du beau et gros volume qu'il vient de publier sous ce titre : *La folie devant les tribunaux*. Les représentants les plus autorisés de la magistrature et du barreau avaient bien souvent exprimé le regret qu'il n'existât pas sur l'aliénation mentale, dans ses rapports avec le droit civil et criminel, un ouvrage pratique qui pût servir de guide et de conseil, en face d'intérêts pressants et douloureux. M. Legrand du Saulle, qui a étudié le droit dans sa jeunesse, qui a été attaché pendant un certain nombre d'années au service médical de nos grands asiles d'aliénés, qui, depuis quelque temps, exerce, auprès du tribunal civil de la Seine, les fonctions d'expert, s'est efforcé de combler cette lacune regrettable. Son but principal a été de déterminer avec plus de précision les signes révélateurs de la raison, de la passion et de la folie, la part qu'il faut faire au délire et celle que l'on doit laisser à la charge du prévenu; d'établir, à propos de chaque question, des points de repère qui puissent guider le ministère public dans son attaque et l'avocat dans sa défense; de cimenter l'alliance sincère et durable de la justice et de la médecine, en déroulant sous les yeux de l'un les archives de la folie et l'histoire des écarts possibles de la raison, en initiant l'autre au langage du droit, aux exigences du Code, au respect dû aux lois.

Après avoir jeté un rapide coup d'œil sur la législation romaine relative aux lésions de l'intelligence, l'auteur introduit l'aliéné devant la justice ; il expose l'influence que les principales déviations de l'entendement humain peuvent exercer sur la criminalité ; il insiste sur les caractères qui différencient l'aliéné du criminel ; il montre comment doit être conduite une expertise médico-légale, de quelle façon il convient d'interroger les malades, de démasquer les simulateurs et à quels signes spéciaux il faut attacher de l'importance ; il soumet au plus sérieux examen les intervalles lucides, l'intermission, la rémission, la dissimulation maladive, l'action sage d'un fou et l'aliénation mentale périodique. Il consacre de longs développements à l'étude des testaments entachés de folie ou considérés comme tels; s'appuyant sur des données acquises par l'expérience, il établit quelles sont les

Digitized by Google

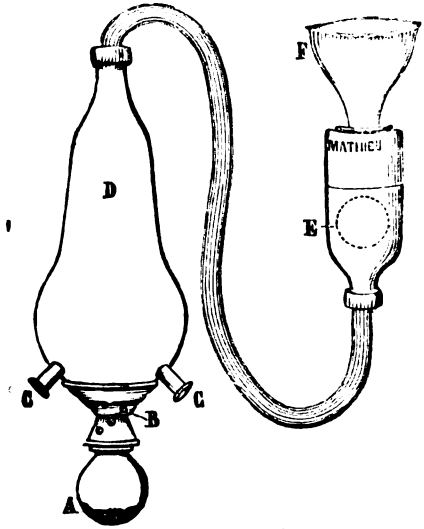
conditions intellectuelles, morales et affectives qui permettent de tester sainement et librement; il énumère les diverses solutions qu'ont reçues un certain nombre de testaments dont la validité était contestée, puis il étudie l'influence des congestions cérébrales et des attaques d'apoplexie sur la faculté de tester.

Nous signalerons enfin, comme traitées avec talent et conscience, les questions relatives à l'hystérie; à l'épilepsie, dont on soupçonne à peine la soudaineté, la gravité et le péril; à l'érotisme ; à l'imitation; à la nostalgie; à la grossesse; aux abus de l'absinthe et de l'opium, etc. « J'ai tenté, dit en terminant M. Legrand du Saulle, une entreprise d'autant plus difficile, qu'il m'a fallu grouper des matériaux épars, donner une physionomie à des documents disséminés un peu partout, et communiquer la vie à des doctrines médico-légales encore dans le néant. Je me suis attaché de préférence aux sujets neufs et qui n'avaient jamais été décrits; aussi ma tâche a-t-elle été hérissée d'aspérités sans nombre. » En présentant ce beau volume, M. Flourens a fait une réflexion bien juste : comment les médecins pourraient-ils espérer que la magistrature aura confiance dans leurs décisions, quand on les voit se jeter de gaieté de cœur dans les exagérations les plus lamentables! Est-ce qu'on ne les a pas entendus décréter que le génie était une névrose ou une folie, les saints des hallucinés, les saintes des hystériques, etc., etc. Insulter ainsi à ce qu'il y a de plus grand et de plus pur dans l'humanité, c'est, au fond, faire profession d'un matérialisme odieux, et s'enlever, par conséquent, à soi-même toute autorité. M. Legrand du Saulle est à mille lieues de ces aberrations d'esprit; nous le remercions d'avoir repoussé avec indignation l'odieuse théorie qui veut que *la continence soit la mère de l'hystérie*, et d'avoir rendu cette désolante maladie à ses véritables causes, la lecture des romans, les conversations légères, les passions, les affections morales et tristes, l'ennui de la servitude ou d'un travail monotone, les préoccupations d'une vie précaire, la nostalgie, la jalousie, etc., etc.

— M. le docteur Tamin-Despalles, élève de M. Piorry, communique une note sur la nouvelle médication qu'il emploie avec succès contre la phthisie pulmonaire. Il décrit sommairement la méthode appropriée aux diverses périodes de la maladie, et conclut à l'insuffisance d'un spécifique. Le jeune et ardent docteur, qui semble s'être voué tout entier à la guérison d'une des maladies les plus redoutables et les plus communes des temps modernes, a publié tour à tour : 1° à la librairie parisienne, rue de la Paix, un *Traité de phthisie pulmonaire;* 2° à la librairie Germer-Baillière, un *Mémoire sur le traitement de la phthisie*, avec la description d'un appareil iodopnore construit, sur ses indications, par M. Mathieu ; et nous profiterons de cette occasion

Digitized by Google

pour dire un mot de ces divers travaux. Après avoir défini les signes caractéristiques des trois phases ou degrés de la phthisie; après avoir appris à les reconnaître; après avoir établi l'importance d'une exploration sérieuse, la nécessité d'une hygiène sévère, la valeur relative des divers symptômes, il résume en ces quelques mots sa thérapeutique : 1re période : *Tubercule rudimentaire*, usage de l'iodure de calcium à la dose de 15 grammes et plus; 2me période : *Tubercule cru*, phosphate de chaux, concurremment avec l'iodure de calcium; 3me période : *Cavernes*, iodure de noyer donné suivant les tolérances individuelles, et emploi de l'appareil iodopnore. Cet appareil est représenté dans la figure ci-jointe :



A Réservoir à iode. — B Vis de graduation des vapeurs. — T Tubulures.
D Récipient. — E Sphère mobile. — F. Embouchure.

Son nom lui vient de deux mots grecs, ἰοειδὲς, violet, πνεω, respirer. L'embouchure est assez large pour que les lèvres ne s'appliquent pas exactement, et laissent pénétrer autour d'elles une notable quantité d'air à chaque aspiration. Le malade laisse échapper à volonté plus ou moins de vapeurs iodées, et le mélange avec l'air se fait par les ouvertures réservées à cet effet. Quand on a détaché le tube aspirateur, le récipient, qui forme le corps de l'appareil, laisse se dégager peu à peu des vapeurs qui, se mêlant à l'air contenu dans l'appartement, constituent pour le malade une atmosphère bienfaisante et réparatrice. On commence par faire aspirer quatre ou cinq fois par jour, pendant quelques minutes seulement; puis, quand l'irritation n'est pas trop grande, on arrive à des aspirations renouvelées toutes les

Digitized by Google

heures; il faut d'ailleurs, et avant tout, proportionner la fréquence des aspirations et la quantité des vapeurs iodées à l'état et à la tolérance des malades. L'iodopnore, qui deviendra sans doute un instrument usuel, pourra servir à faire aspirer un grand nombre de substances médicamenteuses, le chloroforme, l'éther, etc.

— M. Sarraut demande l'examen, par une commission, d'nn mémoire sur les maladies des céréales en général, et en particulier sur la pulicine, ses causes, sa gravité, son remède, etc. Sa cause est un champignon cryptogamique; elle tend à envahir de grandes étendues de terrain, et il est temps, grand temps, qu'on la combatte.

— M. Gaubert demande qu'on institue des expériences sur les dangers de la consanguinéité. Cette grave question a été traitée récemment avec talent, dans le *Journal d'agriculture pratique*, par M. Teyssier des Farges, dont les conclusions nous ont frappé : 1° il n'y a aucune cause physiologique à laquelle on puisse rattacher, d'une manière absolue, un vice inhérent aux cessions consanguines; 2° elles sont bonnes ou mauvaises, suivant que les reproducteurs sont exempts ou affectés par eux-mêmes ou leurs ancêtres de vices héréditaires, susceptibles de transmission; 3° les faits opposés tiennent à des causes relatives et non absolues; 4° l'on ne saurait condamner la consanguinéité saine, mode de reproduction auquel on doit nos plus belles races d'animaux domestiques; mais nous reconnaissons qu'il faut l'élever quand on le peut. Ce sont, nous prenons plaisir à le reconnaître, les doctrines formulées et soutenues par M. Sanson, de la Presse et de la Culture.

— M. le docteur Moura adresse une note sur les migrations d'une épingle avalée par une jeune fille; après s'être arrêtée dans l'arrière-gorge, où le laryngoscope la fit découvrir, et y avoir déterminé une petite hémorrhagie, elle entra dans l'œsophage, entra dans l'estomac, pénétra dans les intestins, et sortit avec les selles sans avoir causé aucun accident grave.

— M. Rébold dépose sur le bureau vingt exemplaires de son instruction sur la guérison des brûlures par l'électricité, instruction déjà publiée dans *les Mondes*, et la met à la disposition des médecins et chirurgiens de l'Académie, grandement désireux d'opérer sous leurs yeux et de les convaincre de l'efficacité de sa méthode de traitement.

— M. Flourens, président de la commission chargée de suivre les expériences sur les générations spontanées, avait écrit à MM. Pouchet, Joly et Musset de vouloir bien venir à Paris, non pour le 1er mars, comme on l'a dit faussement, mais du 1er au 15 mars. A cet appel M. les hétérogénistes ont poussé de grands cris dont retentissaient sa-

Digitized by Google

medi dernier les journaux qui leur sont dévoués. Quoi! vous assignez la science à si bref délai! Vous ne tenez même pas compte des myriamètres, ce que le dernier des huissiers n'aurait pas manqué de faire! Trois jours pour faire ses malles, dire adieu à ses amis, préparer ses cornues et ses appareils, congédier son auditoire, venir de Toulouse à Paris; en vérité, c'est à ne plus y croire! Comment nous convoquer à une époque où l'expérience, faite hors de saison, tournera nécessairement contre nous! Pourquoi essayer en mars ce qui ne peut réussir qu'en mai ou en juillet! Ceux qui n'ignorent pas les premiers éléments de la question savent le rôle déterminant que la chaleur remplit dans les phénomènes de la génération spontanée. Aujourd'hui MM. Pouchet, Joly, Musset réclament dans des termes plus académiques un délai motivé. M. Flourens ne l'a pas accordé sans peine, car il lui tardait grandement de voir les faits controversés se dérouler sous ses yeux, et de pouvoir prononcer en parfaite connaissance de cause. M. Pasteur, de son côté, s'écrie : « Je suis bien surpris de ce retard apporté par MM. Pouchet, Joly et Musset aux opérations de la commission. A l'aide d'une étuve, il eût été facile d'élever la température au degré désiré par ces messieurs. Quant à moi, je m'empresse de déclarer que je suis à la disposition de l'Académie, et qu'en été comme au printemps, et en toute saison, je serai prêt à répéter mes expériences. » Il semblait impossible cependant de refuser le délai accordé, car en insistant on aurait laissé aux hétérogénistes une porte de derrière, une excuse toute prête pour expliquer leur insuccès. Le président, M. Decaisne, et M. Flourens ont donc décidé que la convocation aurait lieu plus tard. Nous ne cacherons pas à notre ami M. Pouchet la tristesse que nous cause sa conduite dans cette circonstance. De quoi s'agissait-il, en réalité, d'après le programme accepté de part et d'autre? De fermer après y avoir laissé entrer l'air des ballons contenant une liqueur fermentescible. De constater, si M. Pasteur a raison, qu'il s'y développera des mucédinées quelquefois, mais pas toujours; ou si MM. Pouchet, Joly, Musset sont dans le vrai, qu'il se développera des mucedinées toujours. Qui donc a besoin de chaleur? M. Pouchet, nous en convenons; puisque pour le faire triompher il faut partout une végétation réelle. Mais la commission est prête à la lui accorder. Qui, peut-être, aurait de l'intérêt à ce que la chaleur n'intervienne pas? M. Pasteur; mais il est prêt à en accepter autant que la commission voudra. Comment ne pas craindre dès lors que pour les hommes sérieux, cette demande de délai sera une défaite anticipée.

— Intervenant dans le débat, un penseur italien, M. Gallo, vient affirmer carrément que la génération spontanée est un dogme et un

Digitized by Google

fait; parce que, la raison est curieuse, tous les êtres, à l'exception des monstres, sortent de la terre.

— Nous avons trop peu entendu pour en rendre compte les communications de M. Delor sur une opération de trachéotomie avec guérison d'un rétrécissement syphilitique de la trachée artère; de M. Hôte sur les perfectionnements qu'il a apportés à la fabrication des fils de fer, de M. Lemoyne et sa théorie de la pile qu'aucun des commissaires de l'Académie ne veut accepter; de M. Olivier, qui ne peut retrouver ni dans les mains de M. Andral, ni dans les mains de M. Rayer, ses deux commissaires, son mémoire sur la pathologie morale. A l'occasion de cette dernière réclamation, M. Flourens demande très-sagement que les membres de l'Académie s'empressent de rendre les mémoires qu'ils ne jugent pas dignes d'un rapport, en déclarant par écrit qu'il n'y a pas lieu pour la commission de s'en occuper. De cette manière il n'y aurait plus chez les académiciens en évidence encombrement de rapports que l'on retrouve quelquefois par centaines quand ils viennent à mourir, et qui disparaissent, quelquefois, sans qu'on puisse en retrouver la trace.

— M. Mathieu, en son nom et au nom de MM. Lamé et Delaunay, lit un rapport sur divers mémoires de M. Phillips relatifs au spiral réglant des chronomètres, et à la détermination du coefficient d'élasticité des diverses substances ainsi que de la limite de leurs déformations. Les conclusions très-favorables du rapport sont que le savant et habile auteur a complétement mérité l'approbation de l'Académie.

— M. Babinet, lit un rapport sur deux mémoires, l'un de M. Coulvier-Gravier, l'autre de M. Chapelas, gendre de M. Coulvier-Gravier, sur les étoiles filantes, leurs relations avec l'atmosphère, les oscillations barométriques, etc.

« M. Coulvier-Gravier observe depuis longtemps le nombre, la direction, l'éclat et les trajectoires de ces météores. Il en a noté exactement les points du maximum et du minimum, et leur fréquence suivant les différentes années, aussi bien que leur variation horaire, qui a montré que le nombre de ces météores va croissant du soir au matin. Il a noté aussi avec soin les particularités de leurs courses. Déjà plusieurs rapports favorables ont été, de temps à autre, présentés à l'Académie sur les publications et les mémoires manuscrits de M. Coulvier-Gravier, aidé depuis plusieurs années par M. Chapelas. Pour tout ce qui regarde les observations qui ont été faites par les mêmes personnes et d'après le même plan, la commission donne une entière approbation à cette partie des communications de M. Coulvier-Gravier. Par rapport à la vitesse relative des météores et de la terre, on pourra en tirer d'utiles déductions, aussi bien que sur la position et la richesse variable des diverses parties de l'ensemble des

Digitized by Google

corps cosmiques qui nous donnent les étoiles filantes, les bolides et les pierres météoriques. La commission est d'avis que les travaux persévérants et consciencieux de M. Coulvier-Gravier doivent être encouragés, et qu'il est utile pour la science qu'ils soient continués. M. Coulvier-Gravier insiste sur la nécessité d'une autre station d'observation, qui, combinant ses travaux avec celle qu'il occupe, fournirait, pour la distance et la hauteur de ces météores, de précieuses données. Il est évident, sauf les difficultés et la dépense d'une seconde installation, que la science pratique ne pourrait qu'y gagner.

« M. Coulvier-Gravier a considéré ses observations sous un autre point de vue ; il pense que la direction des étoiles filantes, et surtout les perturbations qu'elles éprouvent souvent à la fin de leur trajet, peuvent fournir, quelques jours à l'avance, des pronostics utiles sur les modifications atmosphériques qui suivront ces perturbations.

« Il a comparé ces perturbations avec la marche du baromètre et des vents, et il en a conclu qu'il y avait une connexion entre ces deux ordres de faits, avec cette circonstance que les perturbations dans la marche des météores précédaient d'un petit nombre de jours les modifications de l'atmosphère et pouvaient les faire prévoir. Sur ce point, la commission ne s'est pas trouvée assez éclairée pour se prononcer comme elle l'a fait sur ce qui a rapport aux observations non conjecturales sur les météores. Elle en appelle au temps et à des tableaux plus longtemps continués pour avoir un avis définitif. La commission propose à l'Académie de donner son approbation aux observations de MM. Coulvier-Gravier et Chapelas, et de les encourager à les continuer avec la même assiduité et le même zèle. »

— M. Faye expose une méthode nouvelle pour la détermination de la longitude en mer, formulée il y a longtemps par M. Von Littrow, directeur de l'observatoire impérial de Vienne, mais appliquée pour la première fois, sur un plan suivi, par M. le commodore B. Von Wullerstorff-Urbair à bord de la frégate autrichienne *la Novarra*, dans son voyage autour du monde. Nous donnerons dans une prochaine livraison tous les détails techniques nécessaires pour la connaissance et l'application de la nouvelle méthode ; et nous nous contenterons aujourd'hui de dire qu'elle consiste dans la mesure de deux hauteurs solaires circumméridiennes faites à des intervalles arbitraires mais qui ne doivent pas en général être séparés par plus d'une demi-heure; que la formule est très-simple, le calcul très-rapide, le résultat exact à 3′,12 d'arc près, c'est-à-dire que l'erreur est au plus d'un mille marin ; enfin qu'elle peut être appliquée avec avantage par les voyageurs et les géographes observant à terre.

— M. Faye nous recommande, en ces termes, la méthode de M. de Lit-

Digitized by Google

trow. Elle mérite d'être connue des marins, et je suis convaincu qu'elle leur sera utile ; son adoption générale (chose facile, car il s'agit d'observations familières, à une heure du jour où on observe le soleil sur chaque navire en long cours et de calculs rapides), aurait pour résultat presque immédiat de faire baisser le taux de l'assurance maritime. La rapidité croissante des voyages en mer, imposée par les besoins du commerce et pour la marine militaire, l'introduction des masses énormes de fer dont l'influence sur la boussole ne pourra jamais être complétement corrigée, font que les observations astronomiques sont de plus en plus nécessaires. Or la méthode de M. de Littrow rend ces observations et ces calculs incomparablement plus simples qu'autrefois. Elle vient donc bien à point. Mais il faut la faire connaître. Veuillez contribuer à la répandre. Ma manière d'exposer cette méthode sera, je crois, approuvée entièrement par son excellent et savant auteur. Elle pourrait être essayée officiellement en mer par les nombreux navires qui se rendent au Mexique, et à terre par les savants voyageurs qui iront bientôt explorer le Mexique.

— M. le général Poncelet présente, au nom de M. Kretz, ingénieur du service central des tabacs un *Mémoire sur les conditions à remplir dans l'emploi du frein dynamométrique.*

« Dans la séance du 8 février, M. N. Tresca a communiqué à l'Académie un travail sur les meilleures dispositions à donner au frein dynamométrique ; les ingénieurs du service des tabacs étudient la même question depuis un grand nombre d'années ; plusieurs modifications importantes ont été apportées, tant aux procédés d'expérimentation qu'aux appareils eux-mêmes, par M. E. Rolland, par M. Demondésir et par moi. Ces modifications nous paraissent basées sur des principes essentiellement différents de ceux qui ont guidé M. Tresca ; nous croyons donc le moment opportun pour soumettre au jugement de l'Académie le résultat de nos études. Nous exposons dans ce mémoire les principes généraux sur lesquels nous nous sommes appuyés, auxquels nous avons été conduits, et nous joignons à l'appui un extrait des procès-verbaux de quelques-unes de nos expériences. Voici les conséquences principales auxquelles nous sommes arrivés ?

1° L'exactitude de l'essai exige que l'appareil soit équilibré ou que son centre de gravité soit dans le plan horizontal qui passe par l'axe de l'arbre, et que la charge agisse toujours à la même distance de cet axe, 2° La commodité de l'essai doit être cherchée exclusivement dans la constance du frottement, dans la facilité du serrage des écrous, et dans une valeur suffisante donnée au moment d'inertie de l'instrument; elle ne peut être obtenue qu'aux dépens de l'exactitude,

Digitized by Google

à l'aide de variations dans les moments de la charge ou du poids du frein.

Nos procédés d'expérimentation et la disposition de nos appareils nous paraissent réunir les conditions de commodité et d'exactitude que nous venons d'indiquer. Lorsque l'essai doit se faire avec une poulie de faible diamètre, nous nous servons d'un frein muni de deux leviers parallèles, à l'extrémité desquels nous opérons le serrage; cet appareil a été construit par M. Rolland d'après les indications de M. le général Poncelet; il a été modifié par M. Demondésir, de façon à permettre l'évaluation de travaux considérables. Lorsque nous disposons d'une poulie d'un grand diamètre ou d'un volant tourné, nous avons recours au frein circulaire équilibré autour de son axe, que j'ai employé pour lubrifier les mâchoires et la jante de la poulie; le coefficient de frottement ainsi obtenu est parfaitement régulier; l'addition de corps gras, de savon, est inutile. Des précautions spéciales sont prises pour obtenir dans le tirage toute la sensibilité désirable; d'après la disposition des freins, la tare reste constante pendant toute la durée de l'expérience. De nombreux essais nous permettent d'affirmer que, tandis qu'avec les moyens ordinaires d'expérimentation, il est souvent impossible de répondre d'une approximation d'un dixième, nous mesurons avec une très-grande facilité d'opération, et avec une approximation d'un cent cinquantième au moins, des travaux s'élevant jusqu'à 75 chevaux; nous pensons même que nos procédés suffiraient pour dépasser de beaucoup cette limite, et, si nous ne donnons pas un chiffre plus élevé, c'est pour ne pas nous écarter des forces sur lesquelles nous avons eu occasion d'opérer. »

En présentant ce travail, M. Poncelet rappelle que dès 1826, et pour déterminer le travail utile de sa roue à aubes courbes, il a fait de nombreuses applications d'un frein de Prony *modifié par lui*; il lui est permis, par conséquent, de se regarder comme compétent, et on peut l'en croire, quand, après un examen sérieux, il est conduit à donner au travail de M. Kretz des éloges si justement mérités.

— M. Chasles étend la méthode générale qu'il a donnée dans la séance du 15 février, à la solution de plusieurs problèmes, trouver une section conique qui coupe cinq autres coniques sous des angles données, ou telles que les cinq tangentes aux points d'intersections aient une direction donnée. L'illustre géomètre arrive dans tous les cas à déterminer le nombre des solutions possibles; ce nombre est quelquefois énorme; dans un cas, en effet, il est de 53 755 804! Il y a de quoi confondre l'imagination la plus active et la plus féconde.

— M. d'Archiac développe et demande qu'on insère dans les

Digitized by Google

comptes rendus une note sur l'étude stratigraphique faite avec tout le soin possible d'un triangle très-accidenté du bassin de la Seine.

—M. Dumas présente, au nom de M. Wurtz, une note très-intéressante et très-originale sur une nouvelle série de composés organiques qui ont avec les glycols les mêmes relations d'isomérie que celles qu'il a découvertes antérieurement entre l'hydrate d'amylène et l'alcool amylique. M. Wurtz obtient un hydrate de diallyle $C^6H^5,H^2(HO)^2$, qu'il regarde comme isomérique avec le glycol hexylique $C^6H^{12}(HO)^2$, en combinant d'abord le diallyle C^6H^{10} avec l'acide iodhydrique, décomposant ensuite le diiodhydrate C^6H^5,H^2I^2 par l'acétate d'argent, et saponifiant enfin l'acétate de diallyle par la potasse caustique. Il obtient ainsi un liquide incolore, épais, bouillant de 212° à 215°. Indépendamment de la série de composés diatomiques qu'il a fait connaître, il a découvert une série parallèle de composés monoatomiques qu'il décrira prochainement.

— M. Dumas présente, en outre, au nom de M. Maumené, le résumé d'un grand mémoire de philosophie chimique, intitulé : *Théorie générale de l'exercice de l'affinité.* Nous avons ce résumé entre les mains, mais la séance est si chargée que nous sommes forcé, bien à regret, de le renvoyer à la prochaine livraison.

M. Maumené ne craint pas de dire que, grâce à sa nouvelle théorie, on pourra désormais, 1° rendre un compte exact et même calculer *a priori* les résultats de l'action de l'acide sulfurique sur les métaux et sur les métalloïdes ou leurs composés solides ; 2° faire la même étude pour l'acide azotique et déterminer d'avance dans quelles conditions l'ammoniaque prendra naissance et quelle en sera la quantité ; 3° déterminer les causes de la formation de l'azotite d'ammoniaque, lorsqu'on expose du cuivre arrosé d'ammoniaque au contact de l'air, mesurer la proportion du cuivre dans l'azotite ammoniacal de M. Peligot et dans le liquide où cet azotite est dissous ; 4° expliquer le phénomène si important de la précipitation des métaux les uns par les autres de leurs dissolutions salines ; 5° analyser un grand nombre de phénomènes de la chimie organique, par exemple l'action des métaux sur les éthers iodhybriques, etc., et, en un mot, tous les faits résultant de l'action chimique d'un corps solide et d'un corps liquide, ou de deux liquides incapables de se mêler.

Ajoutons que cette énumération est encore très-incomplète. M. Moumené se réserve de développer, dans des mémoires successifs, le détail des faits innombrables indiqués par sa nouvelle théorie ; ainsi que les conséquences prévues ou imprévues auxquelles elle conduit relativement aux équivalents chimiques, aux volumes atomiques, etc., etc.

— M. Serre d'Uzez ou d'Alais, car c'est tout un, fait la description

Digitized by Google

vraiment dramatique d'une opération d'ovariotomie pratiquée par lui et par M. Courty, chirurgien, de Montpellier, sur une jeune fille de vingt ans. Deux ponctions avaient déjà été faites, sans autre résultat que la sortie d'une certaine quantité de liquide visqueux et fileux comme du blanc d'œuf. La malade réclamait avec instance l'opération. Elle a été pratiquée le 5 janvier dernier. Une fois endormie par le chloroforme, une incision de 13 centimètres, de l'ombilic au pubis, a ouvert le ventre et laissé passer successivement quatre kystes qu'il a fallu ouvrir l'un après l'autre. Il n'y a pas eu d'hémorragie inquiétante. Le pédicule a été lié, coupé, puis la cavité pénétrante épongée, étanchée, les lèvres de l'incision ont été réunies par des points de suture. On n'a laissé, à la partie inférieure, qu'une ouverture occupée par le tronçon du pédoncule, lequel faisait l'office de bouchon destiné à empêcher la pénétration de l'air dans le péritoine. Les suites de cette effrayante opération ont été les plus simples du monde. Dès le deuxième jour, tout phénomène de réaction, hoquet, vomissement, etc., avait cessé; le mouvement fébrile n'a jamais dépassé le chiffre de 100 pulsations, et n'a pas même déterminé de la chaleur à la peau. Les sutures ont été enlevées le huitième jour; le pédicule est tombé vers le seizième ou le vingtième; les règles avaient paru dans l'intervalle; quelques jours après l'opération. La malade jouit aujourd'hui de la plus parfaite santé.

— M. Faye présente l'*Annuaire du Cosmos* (sixième année), et croit que par les nombreuses données numériques qu'il renferme, par ses notices scientifiques, par son résumé des progrès accomplis dans l'année, il mérite d'être accueilli favorablement par l'Académie et par le public.

F. Moigno.

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES

Monthly Notices, 8 janvier, XXIV, 3.—**Sur l'évaluation d'un effet optique de la réfraction atmosphérique, par M. Challis.** — L'astronome royal d'Angleterre avait remis en doute un effet optique attribué par M. Challis à une atmosphère lunaire supposée (*Monthly Notices*, 12 juin et 13 novembre 1863); M. Challis vient aujourd'hui défendre sa proposition. M. Airy a supposé que si le Soleil est vu à travers une atmosphère douée d'un pouvoir réfringent sensible, l'effet produit par l'interposition de ce milieu serait analogue à celui d'une lentille convexe, et il est arrivé à cette conclusion que l'éclat d'un objet vu à travers une telle atmosphère est le même que si cette atmo-

Digitized by Google

sphère n'existait pas. Mais dans ce raisonnement il a négligé la variation de l'indice de réfraction dans les différentes couches de l'atmosphère, et sa démonstration ne saurait s'appliquer aux cas considérés par M. Challis. Le savant professeur de Cambridge pense donc que le résultat, auquel il est arrivé subsiste toujours, c'est-à-dire que la réfraction *augmente* l'éclat du disque solaire, vu à travers l'atmosphère d'un autre corps céleste. Il ajoute qu'il a trouvé une confirmation de son hypothèse dans une particularité offerte par une des épreuves photographiques de l'éclipse totale de 1860, obtenues par M. Delarue.

Remarques sur l'apparence télescopique de l'enveloppe extérieure du Soleil et de ses taches, par le Rév. W. R. Dawes. — L'auteur a appelé *pores* les interstices moins lumineux qui existent entre les parties les plus brillantes de la surface solaire ; mais il ne faut pas conclure de là que ces interstices soient d'ordinaire de forme circulaire ; ils se présentent, au contraire, plutôt comme des fissures, et leur teinte n'est pas noire, mais seulement d'un gris sombre. Leur visibilité varie beaucoup, sans cause apparente. De même, la superficie relative de ces parties obscures subit de grands changements, ce qui conduirait à supposer que le Soleil doit être rangé parmi les étoiles légèrement variables. En ce moment, M. Dawes croit que l'aire, occupée par ces teintes grisâtres, est même plus considérable que celle des parties brillantes ; leur proportion n'est d'ailleurs pas constante pour les différentes régions du disque solaire. Les contours de ces bigarrures ne rappellent point les formes que M. Nasmyth désigne par le nom de *feuilles de saule*. L'ensemble de la surface solaire produit l'impression d'un mouvement ondulatoire ; elle ressemble à la surface rugueuse d'une orange ou d'une tête de chou-fleur. Les points brillants qu'on appelle *facules* semblent être des dos de montagnes, des chaînes de collines. Toutefois, il est difficile d'admettre que les parties ombrées soient des dépressions, car on les aperçoit jusqu'au bord même de l'astre radieux. En général, le niveau moyen des parties plus ou moins brillantes semble être le même, et l'affaiblissement de l'éclat des parties plus sombres pourrait être dû à une densité moindre. L'aspect pommelé de la surface solaire s'expliquerait par le mélange des nuages plus ou moins brillants.

Les taches se divisent en taches profondes et en taches superficielles. Dans celles de la première catégorie, l'œil pénètre jusqu'au noyau solaire. L'enveloppe inférieure, la couche nuageuse, forme le fond très-sombre de ces taches, et l'on aperçoit au milieu un trou noir qui laisse entrevoir le noyau. La forme de l'ombre imite celle du trou central. La seconde enveloppe constitue la pénombre ; elle brille d'une

Digitized by Google

lumière propre, mais inférieure à celle de la troisième enveloppe, la photosphère. Les contours intérieurs de la pénombre qui touchent à l'ombre elle-même, aussi bien que les bords intérieurs de l'ombre, où celle-ci est séparée du noyau central, sont un peu plus lumineux que le reste de la même couche, comme si la matière était accumulée en bourrelets sur les bords de ces ouvertures. Le même phénomène s'observe aux bords intérieurs des ouvertures de la photosphère. De toutes ces apparences il semble résulter que les taches profondes doivent leur origine à des jets de gaz inflammable lancés par quelque force volcanique, et qui percent la couche nuageuse en accumulant sur les bords la matière déplacée par l'éruption; c'est ainsi que se forme un trou central entouré d'un bourrelet lumineux. L'éruption se répète ensuite à travers la seconde et la troisième enveloppe, toujours avec le même effet. La rotation, observée dans quelques taches profondes, doit s'expliquer par des tourbillons que produisent les gaz d'éruption.

Les taches superficielles semblent à M. Dawes être produites par des convulsions qui ont lieu dans la photosphère seule. Elle forment souvent de grandes surfaces dénudées de photosphère ; d'autres fois, on remarque une tendance à la formation de nombreuses petites taches elliptiques, dont le grand axe est parallèle à l'équateur solaire.

M. Dawes termine en citant quelques observations que sir William Herschell a faites sur les taches du Soleil en 1800.

Sur le coefficient de l'équation parallactique déduit de la théorie, par M. de Pontécoulant. — L'auteur attaque la détermination de la parallaxe solaire par la théorie de la Lune, due à M. Hansen; il la qualifie d'empirique, et montre que M. Hansen, au lieu d'augmenter son coefficient parallactique, aurait dû le diminuer d'après une théorie rigoureuse, ce qui l'aurait conduit à une parallaxe plus faible que 8″ 61, et non à une parallaxe plus forte.

Mouvements propres des étoiles du catalogue heptennal de Greenwich pour 1860, qui ne sont pas dans les catalogues de six et de douze ans, par M. E. J. Stone. — Ce travail donne les mouvements propres de 459 étoiles avec les constantes de M. Peters. Il fait suite aux mémoires de M. Robert Main.

Note sur la nébuleuse variable du Taureau, par M. Hind. — Cette nébuleuse, découverte le 11 octobre 1852, à l'observatoire de M. Bishop, a été cherchée par M. Hind dans la nuit du 12 décembre dernier, l'une des plus claires qu'il se souvienne d'avoir rencontrées à Londres. Néanmoins, il lui a été impossible d'apercevoir la moindre trace de cette nébuleuse. Une étoile voisine n'avait pas changé d'éclat, et était toujours de 9^{me} à 10^{me} grandeur.

Digitized by Google

M. Carrington a attiré l'attention sur un passage d'un vieux livre en caractères gothiques, intitulé *The Pageant of Popes*, « le Spectrole des Papes, » par maître Bale, traduit en anglais par John Studley, 1574. Il y est dit qu'au temps du pape Léon III le Soleil fut obscurci pendant dix-huit jours, de sorte que les navires ne trouvaient pas leur route sur la mer. Dans une autre année, le Soleil fut éclipsé deux fois, en juin et décembre, et la Lune aussi deux fois, en juillet et janvier. Léon III devint pape en 796 et mourut en 816.

Lettre de M. Nasmyth à M. Hodgson. — M. Nasmyth parle, dans cette lettre, des feuilles de saule et autres apparences singulières qu'on remarque dans le dessin d'une tache solaire observée le 20 juillet 1860.

Intensité de la lumière lunaire dans l'éclipse du 1^er^ juin 1863, par M. Airy. — Au moment de l'obscurité totale, M. Airy a trouvé que la lumière de la Lune surpassait considérablement celle d'Antarès, sensiblement celle de l'Épi de la Vierge, et un peu celle de l'étoile Alpha d'Ophiuchus, mais qu'elle était un peu inférieure à celle de l'étoile Alpha de l'Aigle (Ataïr). Cette éclipse n'a pas été centrale, il restait une excentricité de 22′.

Errata des tables de Shortrede. — Le major général Shortrede communique une série de fautes d'impression trouvées dans ses tables auxiliaires.

Catalogue d'étoiles de Bonn, 3^me^ section. — Ce catalogue forme le V^e^ volume des *Annales de l'observatoire de Bonn;* il contient 108125 étoiles, situées entre 40° et 90° de déclinaison boréale. Nous en avons parlé à l'occasion de l'Atlas céleste de Bonn.

Parallaxes d'étoiles déterminées à l'héliomètre de Kœnigsberg, par M. Auwers. — Les parallaxes relatives des étoiles Alcor et ζ Grande Ourse sont insensibles. Celle de l'étoile 21258 Lalande est : 0″,2622 ± 0″,0109 ; sa parallaxe absolue, 0″,2709 ± 0″,0112. Elle correspond à une distance 761 000 fois plus grande que celle du Soleil, ou bien à 12 années de la lumière.

La parallaxe relative de 61 du Cygne est 0″,2588 ± 0″,0161 ; parallaxe absolue : 0″,5638 ± 0″,0162 ; distance, 366 000, ou bien 5 années 77 de la lumière. M. Struve avait trouvé 0″,5060 et 0″,5107, respectivement, avec l'erreur probable de 0″,0283. La parallaxe de de Procyon est probablement comprise entre 0″,15 et 0″,35.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ BATAVE DE ROTTERDAM

Prix proposés par la Société batave. — 1. Donner la description statistique d'un des arrondissements de Polders (Hoofdwater chappen) de notre pays.

2. La Société, jugeant que l'examen de la température de l'eau des grandes mers, à des profondeurs considérables, peut être de la dernière importance pour la connaissance de l'état physique de notre globe, et convaincue que sur beaucoup de navires, dans des circonstances favorables, cette température peut être déterminée, demande une recherche exacte à ce sujet, faite avec des appareils convenables aux longitudes et aux latitudes, là où cette recherche n'a pas encore eu lieu, avec l'exposé succinct des résultats de cette recherche en bonne forme et bien détaillés.

3. La forme cristalline appartient sans contredit aux propriétés essentielles de la matière; dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne possédons qu'une notion imparfaite d'un rapport existant vraisemblablement entre la forme cristalline d'un corps et sa composition chimique. On propose : Examen cristallographique précis de telles matières organiques chez lesquelles la forme cristalline est assez développée pour pouvoir juger en même temps du clivage. Recherche des circonstances par lesquelles la forme cristalline des matières choisies se trouve modifiée, et cela non-seulement pour la forme secondaire, mais aussi par rapport à la forme type ou primaire. Revue critique des matières inorganiques, en tant qu'on peut s'en rapporter à la description cristallographique de différents auteurs à l'égard des deux formes, tant secondaire que primaire. Quels progrès a-t-on faits dans la connaissance de la forme cristalline pour comprendre son rapport avec la composition? ou que manque-t-il pour y arriver par la voie expérimentale?

4. Il règne toujours encore une différence d'opinion à l'égard de la machine qui mérite la préférence pour élever l'eau.

a. Doit-on donner sans réserve la préférence à l'une de ces machines, dans toutes les circonstances et quelle que soit la force motrice?

b. Dans le cas négatif, quelles sont les conditions qui feraient donner la préférence à l'une ou à l'autre de ces machines?

c. Quels sont, pour obtenir les résultats les plus favorables, les dimensions qui doivent être données à chacune des machines hydrauliques qui peuvent entrer en considération pour nos grandes épuises volantes ordinaires?

La réponse doit être fondée sur des observations et sur des expé-

Digitized by Google

rimentations exactes, ou du moins elle doit être confirmée, dans l'un ou l'autre cas, d'une manière convaincante.

5. Un plan complet d'un port sur une côte, semblable, par exemple, à celle de Scheveningue, qui permettrait l'accès, par une marée basse, à des vaisseaux tirant 7 mètres d'eau, et d'une entrée assez large pour qu'en cas de violents vents de nord-ouest, de pareils vaisseaux puissent facilement y mouiller. On désire y voir jointe une estimation des frais tant de l'établissement que de l'entretien annuel.

6. Un instrument propre à faire connaître la vitesse moyenne dans quelques parties de rivière, et où les défauts de tous les instruments connus soient sinon entièrement évités, du moins se trouvent réduits autant que possible.

7. Des considérations historiques judicieuses des rivières de la Hollande, depuis l'inondation du Zuidhollandsche Waard jusqu'à ce jour.

8. Une description critique de la manière qu'on a suivie dans d'autres pays dans la construction des écluses d'une dimension extraordinaire; laquelle de ces constructions mérite la préférence? ou bien y a-t-il d'autres moyens imaginables et exécutables pour la construction de semblables écluses dans ce pays?

9. Examen anatomico-physiologique des maladies d'une des plus importantes plantes de culture, accompagné d'une critique des principales théories concernant ces maladies; enfin une indication des moyens de les prévenir ou de les combattre. La Société désire en même temps que l'on produise autant que possible les préparations microscopiques et les dessins, résultats de cet examen.

10. On désire voir examiner si quelques parties de la superficie du soleil ont un plus haut degré de température que d'autres ou non; dans l'affirmative, si ce sont toujours les mêmes parties.

11. La Société désire avoir pour différents composés chimiques simples, une détermination expérimentale de la température, à laquelle chacune d'elles se décompose, et comment cette température est modifiée par la présence d'autres matières et sous d'autres circonstances.

12. Quelle influence a sur l'électrolyse la pression sous laquelle on porte un électrolyte, et à quel point se confirme en ceci le principe de la conservation de la force? On désire que cet examen s'étende à trois liquides au moins, au choix de celui qui traitera la question.

13. Une description géologique de l'île de Banda.

14. Une juste appréciation de cette question si, lorsque des chaudières à vapeur crèvent (à part les autres causes), il y a sujet de

Digitized by Google

songer à un développement de gaz hydrogène, ou bien à la vaporisation subite de l'eau à l'état sphéroïdal; il faut que cet examen soit confirmé par une série de procès-verbaux exacts et valables concernant des cas de chaudières crevées, et, s'il est possible, par des expériences faites directement dans ce but.

15. Un exposé de la composition anatomique et microchimique, ainsi que la biographie d'une ou de plusieurs espèces d'une famille de plantes, représentée dans les Pays-Bas ou dans quelqu'une de leurs colonies, et qui n'a pas encore été soumise à un pareil examen, ou du moins pas d'une manière satisfaisante. La réponse devra être accompagnée de figures nécessaires sur une échelle convenable pour donner une idée bien nette de la chose.

16. Un plan d'irrigation de quelque contrée stérile du Veluwe ou du Brabant septentrional au moyen de l'eau de l'Yssel, du Rhin ou de la Meuse, accompagné d'un calcul approximatif des frais. On observe que cette irrigation doit se faire au printemps ou en automne.

17. La Société demande des expériences et des notices exactes sur la quantité de limon charriée en quelque point de nos principales rivières pendant les différentes saisons de l'année.

18. La Société désire des mesures des indices de réfraction exactes au moins jusqu'au quatrième chiffre décimal, et pour douze points fixes au moins du spectre solaire; les dix lignes marquées par Fraunhofer, ainsi que deux ou trois autres points situés à peu près vers le milieu, entre E et F, entre F et G et entre G et H, pour quelques sortes de verre flint à différentes températures. La Société désire qu'on y ajoute la composition chimique et le poids spécifique de ces sortes de verre, et, s'il se peut, le coefficient de la dilatation.

19. Par suite des recherches de MM. Matthiessen et Werner Siemens, la Société demande des déterminations de résistance, relativement au courant galvanique, pour des mélanges liquides de mercure et de zinc, de mercure et d'or, accompagnées d'une table très-exacte des proportions de ces métaux mélangés et des poids spécifiques de ces mélanges; et, s'il est possible, aussi, des propriétés thermo-électriques que l'on pourrait observer. On devra examiner au moins six de chacun de ces mélanges en diverses proportions.

20. Une notice historico-critique des principales observations, faites par rapport aux courants produits dans les fils télégraphiques par l'aurore boréale ou par l'orage.

21. Il a été prouvé dans les derniers temps que quelques corps, à des températures différentes, donnent différents spectres. Existe-t-il encore d'autres différences, dans l'état moléculaire, qui font naître

Digitized by Google

pour le même corps différents spectres? On désirerait voir examiné ceci, surtout par rapport à l'état magnétique.

22. M. Tyndall croit pouvoir déduire avec certitude de ses expériences que la vapeur d'eau exerce sur la chaleur rayonnante un effet absorbant bien plus puissant que l'air atmosphérique sec. M. Magnus, au contraire, croit avoir le droit de conclure de ses expériences qu'il n'existe aucune différence dans l'absorption entre un air atmosphérique sec et un air humide. On désirerait voir terminer cette lutte par des expériences décisives.

23. M. Gaugain croit pouvoir déduire avec beaucoup de vraisemblance, de ses dernières expériences, que l'électricité conduite se propage par la matière, qu'au contraire l'électricité excitée par influence se propage par l'éther. Déjà, avant Gaugain, un autre physicien était également arrivé à ce résultat. On désirerait voir cette conjecture portée à l'évidence par des expériences ultérieures.

24. La Société désire une revue historico-critique des théories de la grêle, ainsi qu'une détermination exacte du *statu quo* des dernières théories relativement à des faits établis scientifiquement.

25. La vitesse du son est-elle différente pour les différents tons, comme quelques observations le feraient supposer?

La médaille d'or de la Société, du poids de trente ducats, ou sa valeur, au choix de l'auteur, sera décernée à celui dont la réponse à quelqu'une des questions proposées sera jugée la meilleure, tandis qu'il sera accordé, en outre, une prime extraordinaire du minimum de cinquante florins et du maximum de cent cinquante à l'auteur d'une pièce couronnée d'or, à laquelle il aura été reconnu un éminent mérite. Il sera également décerné une médaille d'argent à la réponse qui s'approchera le plus de celle qui aura remporté la médaille d'or, si elle a quelque mérite particulier. Les réponses aux questions doivent être rédigées en hollandais, en français, en anglais, en allemand ou en latin, distinctement et lisiblement écrites, en lettres romaines, avant ou au 1er février 1865, au directeur et premier secrétaire, le docteur D. F. van der Pant.

AGRICULTURE

Méthode de torréfaction du bois en forêt, locomobile et continue, par M. Jules Besquent à Frédion. — « L'appareil, construit complétement en fer et en fonte, se compose : 1° de supports en fonte fixés au sol au moyen de chevilles en fer; 2° de longrines en fonte

Digitized by Google

portant un champignon comme les rails des chemins de fer, une partie creuse pouvant servir à l'écoulement des liquides produits par la distillation, et enfin présentant sur un côté les nervures destinées à servir de points d'arrêts aux feuilles de tôle qui forment les parois verticales du four; 3° de petites colonnettes en fonte placées verticalement sur les longrines, et servant d'appui aux feuilles de tôle formant les parois de l'appareil; 4° de traverses en fonte destinées à maintenir l'écartement de l'appareil, et à recevoir les côtés des feuilles de tôle cintrées qui viennent clore l'appareil dans sa partie supérieure; 5° d'un seul foyer creusé en contre-bas du sol. Ce foyer a une ouverture de chaque côté de l'appareil, et s'étend sur toute la largeur du four; 6° de deux portes d'entrée, l'une à bascule et l'autre à coulisses, entre lesquelles se trouvent la première chambre d'isolement; 7° de deux portes de sortie entre lesquelles se trouve la seconde chambre d'isolement; 8° de cylindres en tôle ouverts à leurs deux extrémités, mais disposés pour être fermés par des couvercles faciles à fixer et à enlever. Ces cylindres portent un anneau de fonte à chacune de leurs extrémités, en forme de couronne de roues de wagons, afin qu'ils puissent rouler librement sur les longrines inclinées; 9° d'une cheminée d'appel munie d'un registre de chaque côté pour régler le tirage; 10° d'un double levier destiné à laisser sortir les uns après les autres, les cylindres dont le bois qu'ils renferment est torréfié; 11° enfin d'une série d'étouffoirs que l'on jette sur les cylindres aussitôt leur sortie du four.

Le four étant complétement monté, l'on remplit les cylindres avec du bois scié à la longueur de 20 à 22 centimètres environ. A mesure que les cylindres se remplissent de bois, on les introduit dans le fourneau; lorsque celui-ci est rempli, l'on ferme bien hermétiquement toutes les portes, et l'on fait du feu dans le foyer au moyen de fagots faits avec les brindilles de la coupe où se fait la torréfaction.

Au bout de très-peu de temps, les gaz sortant du premier cylindre, qui est le plus exposé à la chaleur, s'enflamment; bientôt un second, un troisième présentent des gaz enflammés. Quand les gaz du quatrième sont près de l'être, le moment est venu de faire sortir le premier cylindre. On le fait alors passer dans la seconde chambre d'isolement; l'on ferme la porte à coulisses; l'on ouvre la porte extérieure, et l'on enlève le cylindre au moyen d'un diable en fer, pour le porter au lieu du dépôt où il est aussitôt recouvert d'un étouffoir; dès qu'on sort du fourneau un cylindre dont le bois est torréfié, l'on y introduit de suite un autre plein de bois par l'autre extrémité, afin que le fourneau reste toujours rempli.

L'on voit qu'il y a trois séries de cylindres : la première, qui se

Digitized by Google

remplit; la seconde, qui est dans le fourneau; la troisième, pleine de bois torréfié et qui est sous les étouffoirs. Chaque cylindre contient un demi-stère de bois. Les chambres d'isolement ont pour but d'empêcher l'introduction de l'air froid dans l'appareil, et de maintenir enflammés, par conséquent, les gaz produits par la distillation du bois contenu dans les cylindres. L'opération, on le voit, est continue; elle marche sans interruption nuit et jour.

Chaque cylindre contenant un demi-stère, l'on peut donc torréfier 35 à 40 stères de bois en vingt-quatre heures. 2670 stères de bois ont été torréfiés. La moyenne du poids du stère de ce bois a été de 243 kilogrammes. Cela donne un poids total de 648 810 kilogrammes de bois. Ces 648 810 kilogrammes de bois ont produit 383 130 kilogrammes de charbon torréfié. L'on a obtenu, en outre, 10 870 kilogrammes de menu charbon, ce qui donne un produit total de 394 000 kilogrammes pour le rendement du bois passé à l'appareil de torréfaction, soit plus de 60 pour 100 du poids du bois. Ainsi, au lieu d'obtenir 18 à 20 pour 100 de charbon, produit de la carbonisation par la méthode ancienne, l'on obtient, au moyen de mon appareil, 60 pour 100, c'est-à-dire trois fois autant en bois torréfié. Nous allons établir la valeur comparative de ces deux combustibles, en faisant connaître les résultats que nous avons obtenus par l'emploi du bois torréfié dans l'un de nos hauts fourneaux, celui de Trédion. La charge de charbon de nos hauts fourneaux est de 6 hectolitres de charbon pesant 138 kilogrammes au maximum. L'on a remplacé d'abord un panier de charbon par deux paniers de bois torréfié. L'allure du fourneau s'est améliorée, et l'on a pu successivement augmenter la charge du minerai de 40 kilogrammes. Un second panier de charbon a été remplacé par deux autres paniers de bois torréfié; le même résultat a été obtenu. La charge de combustible, composée de quatre paniers de bois torréfié et un seul panier de charbon, avait permis d'augmenter de 80 kilogrammes le minerai composant le lit de fusion. Je crois que l'on peut sans inconvénient marcher uniquement avec du bois torréfié, en remplaçant le dernier panier de charbon de la charge par deux paniers de bois torréfié.

La corde de bois de 3 stères rend, en moyenne, 160 kilogrammes. Nous dépensons ici 110 kilogrammes de charbon pour produire 100 kilogrammes de fonte; il en résulte que 160 kilogrammes de charbon rendent au haut fourneau 146 kilogrammes de fonte mise en mouleries. En bois torréfié, la corde a rendu, en moyenne, 442 kilogrammes, et comme 160 kilogrammes de ce combustible sont équivalents à 100 kilogrammes de charbon de bois, les 442 kilogrammes de bois torréfié produiront 251 kilogrammes de fonte.

Digitized by Google

Admettons que le prix de revient des 100 kilogrammes de charbon soit seulement de 6 fr., et prenons 2 fr. 78 pour le prix des 100 kilogrammes de bois torréfié.

Pour produire 100 kilogrammes de fonte avec le charbon, l'on dépense 110 kilogrammes de charbon à 6 fr. ou 6 fr. 60. En employant le bois torréfié, l'on dépensera 176 kilogrammes à 2 fr. 78 ou 4 fr. 89; l'économie est donc de 1 fr. 71 par 100 kilogrammes de fonte produite. Si l'on n'emploie dans le haut fourneau que les deux tiers de la charge du bois torréfié, et que la production soit de 1 200 tonnes annuellement, l'on réalisera une économie nouvelle pour chaque haut fourneau d'environ 14 000 fr.

Quant à l'usage du bois torréfié dans les hauts fourneaux, il n'y a qu'une voix en France pour en reconnaître les bons effets. Pour ma part, je puis dire que l'allure du fourneau où j'ai employé ce combustible s'est améliorée; que la production en 24 heures s'est augmentée; enfin, que la fonte est devenue plus tenace et plus propre à la fabrication des objets moulés. L'emploi du bois torréfié offre de plus un autre avantage, celui de mettre à la disposition des maîtres de forges une force motrice considérable, pouvant faire mouvoir tous les mécanismes des usines, et chauffer tous les appareils. Je n'estime pas à moins de 40 chevaux vapeur la force motrice des gaz qui s'échappent des hauts fourneaux marchant au bois torréfié. »

Culture comparée des pommes de terre, par M. le maréchal Vaillant. — « Je vous demande aujourd'hui la permission de vous entretenir d'une expérience que j'ai faite cette année, et qui me paraît répondre péremptoirement à une question encore controversée, à savoir s'il vaut mieux planter de grosses pommes de terre et les laisser tout entières, ou s'il est plus avantageux, quant au produit à espérer, de couper ces gros tubercules en quartiers du poids de 70 à 80 grammes à peu près.

« Deux bandes de terrain, ayant même longueur et même largeur, et étant dans des conditions absolument identiques sous le rapport de la nature du sol, de l'exposition, de la fumure, ont été plantées en pommes de terre le 6 mars 1863.

« J'ai planté dans le terrain A :

	6 grosses pommes de terre de Lorraine. . .	1ᵏ,900
	3 grosses pommes de terre Shaw..	1 ,365
	3 belles pommes de terre Chardon.	0 ,360
	3 grosses pommes de terre Caillaud.	0 ,900
	19 pommes de terre dites anglaises..	4 ,150
Total.	34 pommes de terre pesant ensemble.. . . .	8ᵏ,675

Digitized by Google

« J'ai planté dans le terrain B :

24 morceaux de pommes de terre de Lorraine.	1k,800
14 morceaux de pommes de terre Shaw. . . .	1 ,360
11 morceaux de pommes de terre Chardon. .	0 ,355
9 pommes de terre Caillaud..	0 ,885
65 morceaux de pommes de terre anglaises. .	4 ,150
TOTAL. 121 morceaux pesant ensemble.	8k,545

« Les pommes de terre, arrachées le 15 novembre, ont donné 62k,030 pour la partie A, les grosses pommes de terre, et 64k,140 pour la partie B, les morceaux de pommes de terre.

« La différence 2k,110 est peu considérable sans doute, mais elle suffit pour démontrer ce que nous avons toujours cru être la vérité, à savoir, qu'un terrain étant donné suffisamment grand pour recevoir dans de bonnes conditions de végétation des pommes de terre d'un poids total de..... peu importe, quant au produit à récolter, que les pommes de terre soient plantées grosses et tout entières, ou qu'on les plante coupées en morceaux du poids de 70 à 80 grammes chacun. Ajoutons, en terminant, que les deux tas de pommes de terre récoltées avaient absolument le même aspect, et que chacun d'eux contenait, à très-peu près, le même nombre de gros tubercules, de moyens et de petits; la balance seule faisait reconnaître une différence entre ces deux tas.

« Chose singulière, que nous ne pouvons attribuer qu'au hasard, les trois ou quatre tubercules exceptionnellement gros dans le tas provenant du terrain B l'emportaient en grosseur et en poids sur les trois ou quatre tubercules les plus gros provenant du terrain A. »

Note par M. Gabriel Hébert, de Dangu, relative à la maladie de la vigne. — « Je remarquai une vigne bien portante jusque-là, qui avait été taillée plusieurs fois et avait beaucoup pleuré; elle fut très-malade. Sa voisine, qui n'avait subi qu'une taille d'hiver et n'avait point pleuré, était vigoureuse ; une troisième, voisine de celle-ci, avait été taillée plusieurs fois sans beaucoup pleurer; elle était maladive.

« L'année suivante, je taillai mes vignes au commencement de janvier, et ne coupai, dans l'année, que des branches herbacées ; j'en laissai beaucoup plus qu'on n'en laisse ordinairement. La vigne qui, l'année précédente, avait été très-malade le fut beaucoup moins ; les deux autres étaient magnifiques. La troisième année, suivant toujours la même méthode, j'eus des vignes vigoureuses, et toutes celles du village étaient malades. J'ai acquis la conviction que la vigne n'est malade que parce que le vigneron la tourmente trop souvent, et finit par l'éséver, qu'au lieu d'user il abuse. »

Sucre et lait des vaches. — « Il vient de se passer, dit *le Moniteur de l'Oise*, à la ferme de l'Institut agricole de Beauvais, un fait

Digitized by Google

très-curieux, duquel il paraît que le sucre est une substance des plus favorables à la production du lait des vaches.

« La récolte des betteraves de cette ferme se composait, en 1863, de deux parties bien distinctes : l'une de betteraves à sucre de la variété blanche, dite de Silésie; l'autre, de betteraves de variétés diverses, habituellement cultivées pour la nourriture des animaux, savoir : globe jaune et rouge, jaune d'Allemagne, disette commune. Ces deux parties furent réunies dans un même silo, dont les betteraves à sucre formaient l'extrémité. Celles-ci furent consommées les premières. Quel ne fut pas l'étonnement du frère directeur de la ferme, lorsqu'il vit le lait de toutes les vaches diminuer d'un tiers à partir du jour où les betteraves de variétés diverses remplacèrent celles de Silésie dans la ration journalière, sans qu'aucune autre modification eût d'ailleurs été apportée au régime des animaux. Quinze jours se sont déjà écoulés depuis lors, et la baisse du lait a persisté.

« Il importe d'ajouter que les deux lots de betteraves n'ont pas été récoltés dans le même sol, et peut-être la nature du terrain a influé sur la valeur nutritive de chaque sorte. Aussi, pour éclaicir la question d'une manière complète, des expériences concluantes seront préparées pour l'an prochain. M. Dureau ajoute: Nous pensons qu'aucun doute ne peut être élevé sur les qualités lactifères de la betterave blanche de Silésie comparée à la betterave disette; et il résulte des observations pratiques, que nous avons eu occasion de faire dans les contrées sucrières, qu'elle est également meilleure pour l'engraissement. La culture a donc partout intérêt à abandonner l'antique betterave rouge ou disette commune, pour adopter la variété blanche de Silésie. »

De la Yerba-Maté ou thé du Paraguay, par M. le docteur Schnepp. (Mémoire lu à l'Académie des sciences, Institut impérial de France, dans la séance du 4 janvier 1864.

I. Provenances de la Yerba. Dans tous les pays de l'Amérique méridionale situés au sud de l'Équateur, jusqu'en Patagonie, est répandu l'usage d'un thé qui, par son abondance, par ses qualités et par ses propriétés, jouit, chez les Indiens, les populations aborigènes, ainsi que chez les descendants des races espagnole et portugaise, d'une faveur non moins considérable que, chez les peuples de l'Europe, le café et le thé de Chine. Les Indiens guaranis appellent ce thé *Caa*, expression qui signifie feuille, herbe et que les Espagnols ont traduite par *Yerba*, nom sous lequel cette substance est encore connue dans toute la Plata, au Chili et au Brésil.

Cette herbe, qui vient spontanément dans les forêts vierges situées sous le tropique du Capricorne, entre l'Uruguay et le Parana, entre

Digitized by Google

ces puissants cours d'eau et le Rio-Paraguay, est une conquête des Indiens guaranis eux-mêmes; ils en faisaient usage tantôt comme légume cuit à l'eau, tantôt comme boisson, sous forme de thé, déjà à l'époque des invasions espagnoles et portugaises, dans le cours du seizième siècle. Ces conquérants européens ont dû s'habituer eux-mêmes bien vite à une boisson qu'ils trouvaient tonique et capable de soutenir leurs forces, dans leurs courses à travers ces pays déserts où ils étaient exposés à des fréquentes et dures privations. Ils n'y rencontraient pas alors nos animaux de boucherie; les espèces bovine, ovine et chevaline n'y étaient même pas encore introduites. Aussi les Jésuites, qui les suivirent de près et qui s'établirent précisément dans les régions couvertes de Yerba, donnèrent-ils tous leurs soins à l'exploitation des *Yerbales*, qui sont les districts ou localités où croît l'arbre à Yerba. Ces missionnaires parvinrent même à cultiver cette plante, avec certains avantages, dans leurs principales réductions. Ils faisaient un commerce lucratif avec leur thé, qui passait pour le meilleur et qui était aussi le plus recherché sur les marchés américains.

Quelqu'encourageant que fût le résultat de cette culture, celle-ci ne put durer plus longtemps que les missions elles-mêmes; j'en ai vainement cherché des traces soit dans les anciennes réductions des Jésuites, soit dans les provinces argentines et paraguayennes. La Yerba est tirée aujourd'hui exclusivement des forêts vierges où elle croît toujours à l'état sylvestre.

Trois régions tropicales de l'Amérique du sud produisent spontanément l'arbre à Yerba, savoir : le Paraguay, la province brésilienne de Saint-Paul et les forêts des missions. Le Paraguay a toujours fourni et fournit encore la variété la plus recherchée, la plus aromatique et la plus agréable. La Yerba du Brésil, dite de Paranagua, nom qu'elle emprunte au port d'exportation, appartient à la même espèce végétale que le thé du Paraguay, suivant Aug. Saint-Hilaire; et Rengger, le voyageur suisse qui a également parcouru ces pays, confirme l'opinion de notre savant compatriote; il croit que ce qui distingue les thés de ces deux provenances tient simplement à leur mode de préparation. Le thé du Brésil diffère peu, par sa saveur, de celui des missions, qui est la qualité la plus inférieure. Ainsi, quelle que soit son origine, la Yerba provient d'une espèce végétale unique; elle est fournie par un arbre de la famille des houx ou des *ilicinées*, décrit sous le nom d'*ilex paraguariensis* par Aug. Saint-Hilaire, Bonpland et de Candolle. Rengger, de son côté, y a reconnu la même plante que celle appelée *Culen* au Brésil, ou *Psoralea glandulosa*, par Molina et qui a été décrite déjà sous ce nom par Linné.

Digitized by Google

D'Azara qui, pour son époque, a si bien fait connaître le Paraguay, dit que l'arbre qui produit la Yerba est sauvage; qu'il croît au milieu des autres dans les bois qui bordent toutes les rivières et tous les ruisseaux qui se jettent dans le Parana et dans l'Uruguay, ainsi que dans le Rio-Paraguay, à partir du 24e degré, en tirant vers le nord. Il en a vu de la grosseur d'un oranger de taille plus que médiocre; cependant, dans les exploitations habituelles, ces arbres ne forment que des buissons, parce qu'on les émonde tous les trois ans.

II. Les Yerbales et l'intérieur du Paraguay. Des recherches d'un autre ordre, quoique se rattachant également à l'hygiène alimentaire, me conduisirent, dans un voyage récent, sur les rives de la Plata; mais pour visiter les Yerbales, pour voir de près les exploitations fonctionnant au milieu même des forêts vierges et pour me former une idée de la fabrication de cette variété de thé, j'ai dû remonter les grands affluents de ce fleuve : l'Uruguay, le Parana et le Rio-Paraguay, qui sont déjà des mers intérieures, sillonnées en tout sens par la navigation à vapeur. Le Rio-Paraguay est navigable à plus de 600 lieues, jusqu'à Curumba et même jusqu'à Cuyaba, dans le cœur de l'Amérique méridionale.

Le Paraguay, dont je me propose de visiter les forêts de l'intérieur, n'est plus la Chine du nouveau monde, comme on disait encore naguère, mais d'ailleurs les murailles du Céleste Empire sont renversées aujourd'hui. Cette petite république est ouverte au commerce du monde entier; elle entretient des rapports suivis avec ses voisins, par le moyen d'une douzaine de bateaux à vapeur qu'elle possède déjà et qu'elle a construits chez elle, dans ses propres chantiers, et avec son bois incorruptible. Un service régulier relie l'Assomption aux autres ports du Rio-Paraguay, à ceux du Parana et de la Plata. En moins de six jours on remonte ces cours d'eau, de Montévideo à la capitale du Paraguay. Et quelle charmante navigation! Le sol bas, formé d'alluvions qui renferment des ossements fossiles des plus gros mammifères et édentés antédiluviens, constitue des plaines immenses, couvertes de pâturages, dans lesquelles paissent, en toute liberté, de nombreux troupeaux d'animaux appartenant aux espèces bovine, ovine et chevaline; c'est la source de toutes les richesses industrielles et commerciales de ces pays, comme je pense le démontrer dans une autre et prochaine communication.

Ces masses d'eau du continent sud-américain, qui s'écoulent entre des rives plates mais toujours verdoyantes, enveloppant, par leurs contours nombreux et variés, de vastes îlots et formant des bassins d'apparence sans issue, souvent de plusieurs lieues de largeur, descendent du versant oriental de la grande chaîne des Andes, avoisi-

Digitized by Google

nant les régions équatoriales, enlèvent parfois sur leur parcours d'immenses portions de terres, qu'elles charrient sous forme d'îles flottantes, couvertes encore de leur exubérante végétation et d'animaux étonnés de ne plus être dans leur zone primitive. Ces eaux viennent serpenter à travers des plaines plus basses encore et entre des rives qui parfois disparaissent au loin sous une puissante végétation; elles convergent vers la pointe sud-est de la Mésopotamie Argentine et se réunissent, sous le 34e degré de la latitude sud, non loin de Buenos-Ayres, dans ce vaste confluent qui va former le Rio de la Plata, tributaire du grand Océan [1].

La première étape de mon voyage à l'intérieur du continent américain ce fut l'Assomption, capitale du Paraguay, bâtie sur un mamelon de sables rouges, marneux et sur des blocs de grès rouges assez friables qui servent de dalles aux principales rues de la ville. Les palais de la présidence, les ministères, la douane, les chantiers de construction qui s'avancent jusqu'auprès de la rive gauche du Rio-Paraguay, s'offrent tout d'abord à la vue et masquent, en quelque sorte, le reste de la cité. Les rues sont percées en ligne droite, comme dans toutes les villes américaines: mais, au Paraguay, l'édification d'un centre quelconque de population se fait, sur le même plan, depuis le simple hameau jusqu'à la grande ville; on commence toujours par choisir au centre un carré, plus ou moins régulier, sur lequel on élève une église; les habitants viennent se grouper sur les côtés de cette place rectangulaire dans des maisons qui, en général, n'ont qu'un simple rez-de-chaussée. A l'Assomption se construisent cependant déjà un grand nombre de maisons avec un étage.

Ce n'est pas encore ici qu'il faut chercher les forêts où croît l'arbre à Yerba, quoique l'Assomption corresponde déjà au 25e degré de latitude sud. C'est à l'est de cette ville que se trouvent les Yerbales que je me propose d'aller visiter; mais les plus rapprochées sont encore assez loin, derrière le versant oriental de la Cordillère qui traverse, du nord au sud, le Paraguay. Il serait aussi court, pour y arriver, de descendre le Rio-Paraguay jusqu'à la forteresse d'*Umaïta*, au confluent du Rio-Paraguay avec le Parana, et de remonter ensuite ce dernier cours d'eau jusque dans le voisinage des *saltos*, sauts ou cataractes, que de franchir, en ligne plus ou moins directe, les plaines marécageuses, les forêts immenses, épaisses et accessibles aux bêtes fauves seulement, et les gorges étroites, souvent impraticables, au milieu de la chaîne de montagnes qui sépare le bassin du

[1] La seule carte du Paraguay qu'on puisse consulter c'est celle de M. Mouchez, un des officiers les plus distingués de la marine impériale de France. Dépôt des cartes et plans de la marine. Paris, 1862.

Digitized by Google

Parana de celui du Paraguay. C'est cependant cette dernière voie que j'ai choisie, surtout pour connaître le pays, sa végétation, sa culture et ses habitants. D'ailleurs les difficultés, les dangers mêmes que présente un pareil voyage, ont été beaucoup aplanis par l'intervention toute sympathique de Son Excellence le général Lopez, président actuel du Paraguay, qui a bien voulu se souvenir, en présence d'un voyageur français, de l'accueil qu'il a reçu en France en 1855.

En peu de jours j'avais formé ma caravane et ramassé les vivres; le président Lopez m'adjoignit son pharmacien, M. Parodi, chimiste distingué et instruit, d'un commerce très-agréable et qui m'a été d'un secours immense au milieu de ces contrées si nouvelles pour moi. Je suis heureux de lui témoigner ici toute ma reconnaissance.

III. Villa-Ricca. Le tabac, le manioc et le coton. Pain de maïs. Quoique ma caravane fût assez nombreuse, puisqu'elle se composait, en outre de mes deux compagnons, de quatre domestiques et de treize montures tant en chevaux qu'en mules, je fus cependant assez heureux pour atteindre, en quelques jours, non sans fatigues et de nombreuses péripéties, la charmante petite ville de Villa-Ricca, bâtie sur un des mamelons avancés de la grande Cordillère du Paraguay, qui forme comme le fond du tableau grandiose qu'on contemple devant soi, quand on arrive, au coucher du soleil, par les chemins creux, bordés de magnifiques orangers, de bananiers, de goyaviers, en face de cette cité ombragée par une riche et luxuriante végétation. C'est évidemment ici que s'élèveront, un jour, les villégiatures des grands du Paraguay, quand ce riche et délicieux paysage sera rapproché de la capitale par le chemin de fer qui est en voie de construction.

Tout est nouveau ici, excepté le sol qui est toujours argileux et tourbeux dans les bas fonds, sablonneux et rougeâtre dans les parties élevées où le grès rouge apparaît quelquefois en blocs massifs. C'est la zone des grandes cultures du pays, et Villa-Ricca est plus particulièrement renommée pour la production, l'abondance et la supériorité de son tabac. On prétend même avoir acclimaté dans ces terres rouges le tabac de la Havane et l'on désigne cette variété sous le nom de *Canella;* j'en ai rapporté des échantillons et de la graine; des essais de culture vont en être faits dans nos possessions algériennes.

Deux plantes alimentaires, le *manioc* et le *maïs*, ne sont pas plus négligées ici que dans les autres parties de la république. Le tubercule du manioc ne renferme que de l'amidon à peu près pur; il est très-agréable au goût et on le mange comme notre pomme de terre. Réduit en farine, on s'en sert pour faire, avec le lait, une espèce de pain fin que j'ai trouvé délicieux. Mais le véritable pain de ces pays,

Digitized by Google

c'est celui qu'on confectionne avec la farine de maïs et dans lequel on fait entrer du lait, du fromage, des œufs et de la graisse de vache; ce pain ne lève pas, il est ferme mais il reste longtemps frais, même dans ces contrées si chaudes. Je l'ai trouvé moins appétissant que le pain de manioc; mais il soutient davantage, cela ressort, du reste, de sa composition même. Les Indiens, et les plus pauvres gens n'y font rentrer, en général, ni œufs ni graisse. Ce pain de maïs s'appelle CHIPA. Je dois à la vérité de déclarer ici que j'ai vu des malades dans tous les villages, villes et hameaux, dans toutes mes haltes et que je n'ai jamais trouvé de pellagreux parmi eux.

Les Paraguayens ne cultivent pas spontanément le coton, qui n'est pas non plus indigène dans cette partie de l'Amérique; mais l'administration impose à chaque habitation la culture de 100 pieds de coton. Si l'intérêt devient un jour un stimulant réel, pour les habitants insouciants et peu prévoyants de ces pays, la culture du coton y égalera bien vite celle du tabac. Mais ils sont encore aussi passifs que du temps des Jésuites, ou sous la domination du docteur Francia; leurs habitudes sont toujours les mêmes : ils se lèvent, prient, travaillent et s'endorment au son de la musique; ils ne paraissent pas plus heureux pour cela! Toute la jeunesse valide est sous les armes; aussi ne voit-on dans les rues de l'Assomption que des soldats. Ils sont assez faciles à reconnaître à leur costume qui ne les gêne guère; ils ne portent, en général, qu'un pantalon blanc et un képi planté grotesquement sur l'arrière de la tête; ils vont d'ailleurs pieds nus comme tout le monde. Les femmes elles-mêmes ne portent qu'une longue chemise blanche qui, par une grande échancrure, laisse plus ou moins à découvert les épaules et la poitrine; les manches en sont très-courtes et un ruban de couleur serre à la taille cette longue tunique. Les jeunes filles la portent avec grâce; mais leurs dentelles, leurs longs pendants d'oreille, les bagues brillantes qui couvrent leurs doigts et le peigne d'or qui retient leur noire chevelure n'effacent pas la pénible impression que laisse la contemplation de leur figure large, pâle, amaigrie et défaite. C'est la triste conséquence d'une alimentation insuffisante : ce pays, jadis couvert d'innombrables troupeaux de bétail, ne produit même plus de viandes pour ses habitants; mais c'est aussi un peu la suite de la dépravation et de la débauche.

Ces populations s'empoisonnent par l'abus du tabac; les femmes comme les hommes et les enfants même fument toute la journée; les jeunes filles surtout consomment les tabacs les plus forts. Ce sont elles qui viennent vous offrir le cigare, comme la négresse vous présente le maté, quand vous faites des visites. Est-il besoin de rap-

en outre, que les races espagnole et portugaise du sud de

Digitized by Google

l'Amérique ont été abâtardies par leur mélange avec les nègres et les Indiens ; que les populations qui en sont issues sont ravagées par la plus honteuse des maladies et que leur dégénération physique suit de près leur dégradation morale? Il est à espérer, toutefois, que le jeune et intelligent président du Paraguay, qui, s'il le veut, tient pour longtemps dans ses mains les destinées de ce beau pays, relèvera les forces de son peuple défaillant et le dotera d'institutions sérieuses; il lui garantira ses droits à la justice et à la libre jouissance des biens acquis. Je crois que le président Lopez ne reculera pas devant sa tâche. Il va fonder des écoles primaires; il fera initier aux sciences d'application les plus aptes à l'instruction, parmi la jeunesse actuelle; il confiera à des jeunes gens initiés à l'art de guérir la surveillance hygiénique et médicale des provinces où les soins médicaux manquent encore complétement. Je puis même annoncer que le président Lopez a bien voulu me faire part, quand j'ai pris congé de Son Excellence, de l'intention, certes très-louable, qu'il avait de faire explorer le Paraguay par une commission scientifique, qui établirait ainsi l'inventaire des richesses territoriales, des ressources industrielles et commerciales de son pays.

Puisse-t-il accomplir ces généreux desseins!

IV. Les forêts vierges : les Yacus et les Moytus. A partir de Villa-Ricca, nous nous dirigeons de nouveau vers l'est et encore au sud ; nous ne trouvons bientôt plus que des bois, et sur leur lisière, à de longs intervalles, des fermes, des huttes isolées, entourées de quelques plantations de tabac et de maïs, mais de coton fort peu, et jamais au delà des 100 pieds prescrits par l'administration. Un bétail maigre, chétif et de petite espèce vit dans le voisinage de ces ranchos avec des chevaux grêles et de petite taille également, mais d'une certaine ardeur néanmoins. Dans tout ce pays on ne se sert que de bœufs pour tous les attelages, quels qu'ils soient. Heureux pays du Paraguay, peut-on dire, où les charrettes sont encore les seules voitures de gala! et celles-ci sont traînées par trois ou quatre paires de bœufs. Les courses, les voyages se font à cheval ou à mules ; mais celles-ci sont assez rares.

Ainsi, en pénétrant dans ces vastes forêts où règne un silence profond et un calme sépulcral, où les rayons du soleil le plus vertical ne pénètrent même pas, où la fureur des vents et des tempêtes vient échouer, on est saisi d'une terreur invincible; une feuille qui tombe vous fait tressaillir; une branche qui s'agite vous fait craindre le voisinage d'un serpent ou d'un tigre ; l'immensité et l'infini épouvantent moins au milieu de l'océan que dans les sentiers étroits et obscurs qui serpentent à travers ces forêts vierges. Parfois seulement, au lever et au coucher du soleil, le voyageur est distrait au milieu de cette soli-

Digitized by Google

tude navrante par les cris perçants d'un essaim de petites perruches vertes qui passent sur sa tête, à des hauteurs prodigieuses, ou par le cri plus grave de ce magnifique et gros perroquet à queue longue et rouge, l'Ara rouge de Buffon, qui se tient toujours, par paires, sur la cime élevée des arbres séculaires. Dans ces bois, il rencontre aussi plus communément deux grosses espèces de gallinacées, les *Yacus* ou *Pavo del monte*, représentant, en Amérique, du genre gélinotte, dont le nid pend, comme une besace, à l'extrémité des branches supérieures des Urundey, Lapacho, Cedro, de tous ces grands arbres dont le tronc s'élève jusqu'à 50 et même 55 mètres de hauteur. Au milieu de ce groupe de gros oiseaux, dont la chair n'est pas moins exquise que celle de notre faisan, vit une espèce particulière de Hocco, appelée Moytu par les Indiens. Cette magnifique gallinacée porte une aigrette érectile noire et un bec jaune, comme de la cire; elle est complétement noire, même sous le ventre. Cette espèce, qui, par sa grosseur et l'excellence de sa chair, se place à côté de la Dinde, vit parfaitement bien en domesticité; seulement, à l'époque des amours, elle s'envole dans les bois, et l'on prétend qu'elle ne pond jamais qu'en pleine liberté. Le *Moytu* est encore inconnu en Europe, à ce que je crois; j'en attends des œufs, et alors il sera possible, j'espère, d'acclimater cet oiseau dans nos forêts de l'Algérie.

V. Caaguazu et les Yerbales. En ce moment, je ne puis que très-accessoirement appeler l'attention du monde savant sur les richesses minérales, végétales et animales du Paraguay; sur ses bois incorruptibles, propres à la construction navale ainsi qu'à l'ébénisterie; sur ses substances textiles et tinctoriales; sur sa faune variée et si peu connue; sur les tribus d'Indiens guaranis qu'on peut y étudier encore dans toute leur pureté primitive; j'ai hâte de toucher enfin à la dernière station de ma pénible exploration, à un hameau composé d'une cinquantaine de huttes et bâti sur un petit mamelon, pour ainsi dire au milieu des bois, à *Caâguazù* (grandes herbes), autrefois lieu d'exil, et bien digne d'une pareille destination. On y est réellement à un bout du monde. C'est l'étape la plus reculée, vers la rive occidentale du Parana, où se soit fixée la race blanche. Aussi quelle joie j'ai éprouvée en trouvant dans ce hameau presque un compatriote, un Italien, concessionnaire des Yerbales les plus voisins, que je me propose de visiter. C'était un brave Piémontais[1] qui se mit à notre tête et nous conduisit au milieu de ces forêts qui sont restées presque inaccessibles

[1] Je suis heureux de le dire, c'est parmi des Italiens que j'ai rencontré l'hospitalité la plus gracieuse et la plus empressée, pendant ce voyage dans l'intérieur du Paraguay. Puissent-ils recevoir de nouveau l'expression de mes sentiments de profonde reconnaissance!

Digitized by Google

à l'homme blanc, et qui, à quelques lieues de là, vont rejoindre les rives occidentales du Parana. C'est dans ces bois que se trouve encore, en grande proportion, l'arbre à Yerba.

Quoique nous ayons laissé derrière nous le massif de la Cordillère du Paraguay, nous avons encore à franchir des collines successives et à traverser des parties marécageuses, pour arriver à l'exploitation de notre hôte. Le sol, qui offre toujours la même constitution, produit cependant de nouvelles espèces végétales; je ne parlerai que de ce petit arbuste que nos conducteurs nous désignent sous le nom guarani d'*Aguará-ibâ*, fruit du renard, que les Espagnols appellent *molle*, et qui, pour M. Parodi, est une plante de la famille des Térébinthacées. L'extrait obtenu par la décoction vineuse des branches, feuilles et fruits de cette plante, constitue le fameux *baume des missions*, dont ce pharmacien a bien voulu me préparer un spécimen que je place sous les yeux de l'Académie. Ce baume a perdu ses prestiges; il ne se prépare même plus, depuis la chute de la domination des Jésuites dans le Paraguay.

Il appartient à des botanistes spéciaux de déterminer si le molle rentre dans le genre *Schinus* ou *Rhus*, ou dans un autre; je me borne à donner, aussi fidèlement que je le puis, les caractères principaux que j'ai constatés sur la plante elle-même. C'est un arbuste vivace qui atteint 1m,50 à 2 mètres de haut, à tige rameuse, à feuilles alternes, imparipennées, de 3 à 5 paires de folioles lancéolées, son pétiole assez court porte une rainure sur la face supérieure, et une convexité sur l'inférieure; sa fleur axillaire est très-petite, d'un blanc jaunâtre; elle se compose d'un calice à 5 divisions soudées, d'une corolle gamopétale à 5 divisions de couleur jaunâtre, de 10 étamines égales et libres, d'un style unique, avec stigmate conique, d'un ovaire supère. Le fruit forme une petite coque rouge cerise, composée d'une pellicule externe, mince, papyracée, enveloppant un mucilage gluant d'une saveur astringente lequel renferme une graine lenticulaire. Je regrette que le manque de pouvoirs amplificateurs ne m'ait pas permis de pousser plus loin mon examen. Je dépose sur le bureau de l'Académie de la graine du molle avec l'échantillon du baume des missions.

Dans ces régions montueuses et boisées, que nous franchissons, à la suite de notre guide et hôte, nous rencontrons de nouvelles espèces de palmiers, le *Mbocaya* ou *cocos australis*, dont le fruit oléagineux produit l'huile de coco, et le *Yataï*, petite espèce dont le fruit aigrelet forme une grappe semblable à celle du dattier; mais je n'ai vu nulle part qu'on en préparât du vin, ou une boisson alcoolique quelconque, ainsi que le prétendent certains voyageurs. Dans les parties

Digitized by Google

basses et humides, j'ai contemplé avec plaisir de grandes et belles fougères, les seuls représentants sylvestres de notre flore européenne; mais ce sont surtout les fougères en arbres qui m'ont le plus frappé et j'en ai vu dont le tronc était de la grosseur du bras, et avait près de deux mètres de haut.

Nous ne trouvons plus, dans ces régions, ni ferme ni même de huttes; tout est couvert de bois. Nous sommes enfin arrivés dans la zone des *Yerbales*. Ces districts, couverts de l'arbre à Yerba, sont toujours des terrains élevés, formés de sables et de marnes rouges. Bientôt notre hôte attire notre attention sur un arbuste branchu d'un vert éclatant et ayant l'aspect d'un oranger qui s'élève au milieu des autres arbres; c'est l'arbre à Yerba. Nous entrons alors comme sous une voûte taillée dans l'épaisse forêt, et nous suivons un sentier obscur et étroit qui conduit à son exploitation. Nous ne nous y avançons pas sans une certaine hésitation, il est à peine éclairé par le jour qui n'y pénètre que difficilement à travers l'épais feuillage de sa voûte; les chevaux heurtent contre les tronçons d'arbres abattus, à trente centimètres et plus au-dessus du sol; nous écartons les lianes qui menacent notre tête et les branches d'arbres qui nous barrent le passage. Soudain le cheval de notre guide s'arrête tremblant de frayeur et le cavalier est jeté contre un arbre. Nous entendons distinctement devant nous l'herbe froissée, des branches sèches se briser et le bruit que fait un gros animal se sauvant avec rapidité; mais nous ne voyons pas à quatre mètres de nous, dans l'épaisseur du bois. C'était là évidemment un tigre que l'approche de notre caravane a mis en fuite. Mais le danger passé, nos chevaux se remettent en marche; et, après une demi-heure de si pénibles pérégrinations, le sentier nous conduit au centre même de l'exploitation de notre hôte.

Ces sortes d'exploitations sont concédées par le gouvernement du Paraguay à des fermiers qui s'engagent à lui livrer le thé tout préparé, à un prix déterminé d'avance. Mais le gouvernement seul conserve le droit de vente de son thé. Une fois qu'une concession d'Yerbales est accordée, le fermier y choisit un point central; il y fait abattre les arbres et le bois, il y plante quelques ranchos, quelques huttes qui servent de logement à ses ouvriers et de magasins pour son thé fabriqué.

VI. Caractères botaniques de l'arbre a Yerba. L'arbre qui fournit la Yerba et qui appartient au genre *ilex*, houx, se présente le plus ordinairement sous l'aspect d'une touffe de rameaux d'orangers qui auraient poussé verticalement comme des branches de lauriers autour d'un tronc principal droit, lequel atteint souvent la grosseur du bras et parvient à une hauteur de trois ou quatre mètres. Son écorce est

Digitized by Google

lisse et d'un vert plus clair que celle de l'oranger. Cet arbre tient à une racine principale d'où partent des radicules rameuses; ses branches droites, presque verticales et dirigées vers le ciel, supportent des feuilles alternes, elliptiques et de couleur verte qui les font confondre tout d'abord, avec des feuilles d'oranger. Cependant la feuille de cet ilex a une forme un peu plus arrondie; elle présente une largeur plus grande dans sa partie moyenne; sa longueur varie de dix à douze centimètres; elle est légèrement dentée sur toute sa circonférence, où ses dernières anastomoses de nervures n'arrivent pas tout à fait; elle est épaisse, d'un vert luisant plus foncé sur la face supérieure que sur l'inférieure, son pétiole est court et rougeâtre. Les feuilles de cet ilex ne tombent pas pendant l'hiver; elles croissent et se développent pendant deux années; on admet, en général, qu'il leur faut trois ans pour arriver à une bonne maturité; aussi, la récolte des feuilles de la Yerba, pour la fabrication du thé, ne se fait-elle que de trois ans en trois ans dans une même exploitation.

L'époque de la floraison de l'*ilex paraguariensis* tombe dans les mois de novembre, de décembre et de janvier; c'est, pour l'hémisphère sud, la saison printanière. Il m'est donc assez difficile de trouver encore en mars des fleurs de l'arbre à Yerba, mais je peux compter sur le bon vouloir des ouvriers de l'exploitation que je visite. Ceux-ci sont tous des Paraguayens. C'est là un peuple doux, obligeant, d'un caractère passif et indolent. Mélange de sang espagnol et de sang indien : il tient de l'un sa taille élancée, ses extrémités fines, son œil vif et bien fendu, de l'autre, la largeur de sa face, la saillie de ses pommettes et le développement plus considérable de la région maxillaire, ses cheveux noirs, lisses et tombants.

Quelques Indiens guaranis de la paisible tribu de *Caayguas*, qui errent dans ces bois déserts, viennent m'apporter des arcs et des flèches. Ce sont les plus doux, les plus timides des Indiens sauvages. Ils sont complétement nus; une petite corde, faite avec l'écorce de l'*Ivira*, retient autour de leurs reins un chiffon de toile qui passe entre les cuisses et cache les parties sexuelles; ils y attachent un fourreau de cuir qui contient deux couteaux; ce sont leurs seules armes. Leur peau est lisse et grasse, mais nullement cuivrée, comme on le répète un peu trop partout. La couleur de la peau dans cette tribu, comme chez tous les Indiens guaranis, notamment chez les *Payaguas*, que j'ai visités dans leurs tolderias, près de l'Assomption, est assez difficile à préciser; elle présente un fond brunâtre avec des nuances jaunâtres, variant comme la teinte du chocolat, suivant qu'il est plus ou moins étendu.

Sans vouloir insister, quant à présent, sur les caractères ethno-

Digitized by Google

graphiques de ces races aborigènes, je ne puis oublier que c'est à leur perspicacité et à leur excellente vue que je dois les seules fleurs de l'arbre à Yerba, que j'aie pu étudier. Je reviens donc à mon sujet. Ces fleurs sont bien petites et elles se présentent sous l'aspect de petits bouquets blancs, en forme de grappes axillaires, ayant chacune au moins une vingtaine de fleurs; d'Azara en a trouvé jusqu'à quarante par grappe; je n'en ai jamais pu compter autant; probablement cela tient à la saison tardive à laquelle j'ai examiné cet arbre, qui portait déjà ses fruits.

Chaque fleur est composée d'un calice gamosépale à 4 divisions, d'une corolle d'un blanc mat à 4 pétales également soudées à leur base, de 4 étamines égales et placées devant la soudure des pétales. Il ne m'a pas été possible de bien préciser leur insertion autour de l'ovaire qui est surmonté d'un pistil simple, à stigmate large et persistant; l'ovaire présente 4 loges. Le fruit est une petite baie, d'un rouge violet-foncé qui devient brunâtre et même noir par l'action du feu; cette baie n'atteint jamais une grosseur plus grande que celle d'un tout petit pois; elle a une enveloppe mince, formée par une pellicule luisante; son périsperme mucilagineux entoure 4 graines presque tétraédriques dont la face externe appartient à un segment de sphère.

L'arbre à Yerba se reproduit spontanément par sa graine; on croit que les oiseaux qui en mangent le fruit, contribuent beaucoup à sa propagation, au milieu de ces forêts vierges. Les Jésuites, qui ont tiré un si bon parti de leurs exploitations, cultivaient cet arbre à thé, avec les plus grands soins, d'abord dans leurs réductions, puis sur plusieurs points du Parana. Bonpland, dans une note posthume sur la culture de cet arbre, dans la province de Corrientes[1], nous apprend qu'il en a trouvé encore quelques pieds, en 1717, dans l'île de Martin Garcia, au confluent de l'Uruguay et du Parana. C'est bien à tort que d'Azara a limité au 24e degré de latitude sud la zone des Yerbales, car ceux que je viens de parcourir, au sud-est de Caâguazû s'étendent jusqu'au 26e, et les Yerbales d'Ibitimi sont encore plus au sud. Il est certain que l'arbre à Yerba existe encore aujourd'hui dans toutes les forêts vierges, situées entre le 27e et le 23e degré de latitude sud, sur une longitude comprenant depuis les rives du Parana, jusque sur les derniers contreforts du versant occidental de la grande Cordillère du Paraguay. Mais il est peu probable que cet ilex puisse se conserver dans une latitude plus froide, puisqu'il a déjà disparu dans les établissements des Jésuites, depuis que ceux-ci ont été abandonnés.

[1] La provincia de Corrientes por Vicente Quesada, 1857.

Digitized by Google

Dans la note espagnole attribuée à Bonpland, que je viens de citer, il est question de la culture de l'arbre à Yerba en plaine; la feuille qui, par une bonne exposition au soleil et au grand air, resterait plus petite que celle de l'ilex Sylvestre, deviendrait cependant plus aromatique et plus riche en gomme, en même temps qu'elle atteindrait une meilleure maturité! Ce sont ces qualités mêmes qui ont fait la supériorité et la réputation de la Yerba des Jésuites; mais aujourd'hui cet arbre n'est plus cultivé nulle part, et les exploitations des provinces Brésiliennes, des Missions et du Paraguay tendent plutôt à détruire qu'à entretenir les Yerbales; aussi faut-il s'enfoncer de plus en plus dans les forêts vierges, restées impénétrables jusqu'ici, pour les nouvelles concessions. —

VII. Fabrication du thé du Paraguay. —Les travaux, dans l'exploitation des Yerbales, ne durent pas une année entière; ils sont suspendus en octobre, novembre, décembre, saison pendant laquelle l'arbre à Yerba fleurit; ils ne recommencent qu'en janvier ou en février, mais la meilleure herbe est récoltée en automne, dans les mois d'avril, de mai et de juin. On n'emploie guère, dans une de ces exploitations, qu'une vingtaine d'ouvriers, armés de lances, de couteaux et de mauvais fusils. C'est là une rude existence, c'est presque la vie sauvage de l'homme des bois qui, non-seulement doit supporter un dur labeur, mais encore toujours être prêt à repousser une attaque d'Indiens et à lutter avec une bête fauve, un tigre ou un serpent!

Ces hommes, à peu près nus, ne portant qu'un caleçon soutenu à la taille par une corde dans laquelle ils passent leurs excellents couteaux, s'éloignent de très-grand matin, dès l'aube du jour, du centre de l'exploitation et se dispersent, en tous sens, dans la forêt sombre et silencieuse. Ils vont à la recherche de l'arbre à Yerba; on les entend, par intervalles, pousser des cris, afin de chasser devant eux les bêtes fauves, de ne pas trop s'éloigner les uns des autres, dans le cas où ils pourraient être surpris par des Indiens, et aussi afin de s'encourager dans leurs recherches. Quand un récolteur découvre un arbre à Yerba, il ne se préoccupe pas de savoir quel est son âge ou le degré de maturité de ses feuilles; il ne se contente même pas d'enlever les petites branches, il émonde complétement les arbres, ne laissant à peu près que le tronc; aussi ce traitement fait-il ordinairement périr les plantes les plus faibles. Ce procédé inintelligent, privé de tout contrôle, de toute surveillance, tend naturellement à faire disparaître, de plus en plus, cette précieuse plante.

A mesure que le yerbatero dépouille un arbre, il sèche la Yerba, sur place même, en la faisant passer sur la flamme d'un feu peu ardent qui ternit l'éclat de la feuille et enlève à celle-ci un certain de-

Digitized by Google

gré d'humidité. Après cette opération, il entasse la récolte partielle de chaque arbre jusqu'à la fin de la journée ou jusqu'au moment de son retour. Mais quand il a ramassé une suffisante charge de Yerba, il cherche, dans les mêmes parages, un myrte arborescent, connu sous le nom guarani de *guavira-mi*. Cet arbuste a également la grosseur d'un oranger, ses feuilles sont elliptiques, comme celles de l'ilex paraguariensis, mais elles sont un peu plus grandes, d'un vert moins éclatant et d'une épaisseur moindre; leur insertion est alterne et presque à angle droit; ses branches ne sont plus verticales comme celles de l'ilex. Il ne m'est pas possible de trouver une fleur de ce myrte, à cette époque de l'année, mais plusieurs branches en supportent encore le fruit qui est une petite baie d'un rouge violet, grosse comme un pois, ayant un seul noyau central, entouré d'un périsperme mucilagineux qui a une saveur aigrelette mais agréable. Mâchée entre les dents, la feuille du guavira-mi donne d'abord une saveur très-aromatique et agréable, qui rappelle à la fois celles du jasmin, de la fleur d'oranger et de l'encens, puis elle laisse dans la bouche une amertume franche et fait sentir à la langue un picottement très-prononcé.

Le yerbatero enlève au guavira-mi les plus jeunes branches qu'il sèche sur place, comme il a fait pour la Yerba; puis il les mêle avec celle-ci dans la proportion d'un vingtième. Par ce mélange on cherche à donner plus d'arome au thé du Paraguay. Je n'ai pu savoir si c'est là un moyen imaginé par les Indiens, ou bien si ce n'est qu'un perfectionnement introduit dans la préparation de la Yerba par les Espagnols, cherchant ainsi à imiter le procédé de fabrication du thé chinois. On sait, à ne plus en douter, que l'aromatisation des diverses sortes de thés chinois est liée à un certain mélange des feuilles du thé avec celles de l'olea fragrans, du camellia sesanqua et autres à parfum délicat.

A la fin de la journée, chaque récolteur de Yerba ramasse les produits partiels de sa récolte dans une espèce de filet en lanières de cuir, appelé *raïdic* et les porte au centre de l'exploitation. L'herbe séchée, comme je l'ai dit, peut rester en tas un jour ou deux sans crainte de fermentation. La livraison de chaque ouvrier collecteur est pesée, car le salaire de chacun est en rapport avec la quantité d'herbe fournie. A mesure que celle-ci arrive au centre de l'exploitation, on la soumet à la torréfaction définitive. A cet effet, on l'étend sur une espèce de gloriette à claire-voie, qu'on appelle un *barbaquoi*, et qui peut supporter jusqu'à 150 arrobes (1600 kilogr.) de Yerba fraîche. On fait ensuite un feu bien nourri au centre de cette gloriette, largement ouverte d'avant en arrière; deux ouvriers très-habiles sont spéciale-

Digitized by Google

ment chargés de surveiller la dessiccation de la Yerba; ils accélèrent ou modèrent le feu; ils tournent et retournent les branches à mesure que celles-ci se sèchent, sous l'action de la fumée et de la flamme du bûcher de bois vert. Ordinairement la torréfaction n'est complète qu'en 12 et même en 15 heures. Alors le feu est retiré; la sole du barbaquoi, qui est en terre glaise, battue et bien unie, est balayée avec soin; elle a été séchée par le feu et elle est encore brûlante; la Yerba y est étendue et des ouvriers armés d'espèces de grands sabres plats en bois, appelés *apareadores*, la battent, la brisent jusqu'à ce que branches et feuilles soient réduites en une véritable poussière. Une fois refroidie, cette poussière est recueillie et portée dans un magasin voisin où on l'entasse, la couvre de peaux sèches et la charge de poids. On croit qu'ainsi entassée, la Yerba acquiert plus d'arome en passant par un certain degré de fermentation.

Après deux ou plusieurs mois, suivant les besoins du commerce, cette poussière grossière, qui est mêlée de petits fragments de branches, qui est d'un vert plus ou moins foncé et qui, à cet état, constitue la Yerba-maté ou le thé du Paraguay, est tassée à l'aide d'un instrument dit *atacador*, dans des sacs en cuir appelés *surons* ou *tercios*, qui en contiennent de 8 à 10 arrobes (de 100 à 125 kilogr.), et elle est livrée aux entrepôts de l'État. Ainsi préparé, ce thé peut rester des années entières sans s'altérer, sans perdre de son arome.

Autrefois, surtout dans les exploitations des Jésuites, on faisait deux variétés de ce thé : l'une ne contenait que les feuilles triées avec soin et finement pulvérisées, c'était le *caa-mini* ou *caâ-miri*, herbe fine qui était la variété supérieure et la plus chère, mais aujourd'hui on ne se donne même plus la peine de faire ce triage. L'autre variété renfermait, outre les feuilles, les branches brisées; elle ressemblait à la Yerba grossière que j'ai décrite ci-dessus; on l'appelait à cause de cela *caa-guazû*, herbe grossière, expression que les Espagnols ont traduite par *Yerba de palos*. Ces distinctions ne sont plus observées aujourd'hui; la bonne qualité et la réputation de la Yerba dépendent de l'époque de l'année à laquelle la feuille a été récoltée et de la localité d'où elle provient; toutefois les soins apportés à sa préparation, principalement ceux qui président à sa torréfaction, influent considérablement sur la délicatesse du parfum de ce thé.

VIII. Commerce de la Yerba-maté. — C'est la supériorité du thé du Paraguay sur celui du Brésil et des Missions qui l'a fait rechercher de tout temps, même à des prix plus élevés, sur tous les marchés de l'Amérique méridionale. Du temps de d'Azara, le Paraguay en exportait plus de 5 000 quintaux (3 millions de kilogr.) dans les provinces Argentines, environ 1 000 quintaux (1/2 million de kilogr.) au Po-

Digitized by Google

tosi, autant au Pérou, au Chili et à Quito. Ainsi, vers la fin du siècle dernier, ce seul petit État exportait plus de 4 millions de kilogr. de Yerba, lesquels représentaient, pour le moins, une valeur de 10 millions de francs. S'il est vrai qu'il ne s'en écoule plus aujourd'hui qu'environ 5 millions de livres (2 millions 1/2 de kilogr.), cela tient à ce que les provinces Argentines consomment plus de Yerba des Missions et que le Brésil se contente de celle fournie par ses propres provinces, le thé de ces deux provenances étant d'un tiers au moins meilleur marché que celui du Paraguay. Y aurait-il là des raisons suffisantes pour engager le gouvernement paraguayen à renoncer à son monopole? Je ne le pense pas, pour quant à présent, quoi qu'en disent certains voyageurs trop prévenus contre le Paraguay. Il suffit d'avoir parcouru ce pays, d'avoir vécu tant soit peu au milieu de sa population indolente, insouciante et passive, pour comprendre que le libre abandon qu'on lui ferait de l'exploitation des Yerbales ce serait condamner cette industrie même à une ruine certaine. Mais, d'un autre côté, il ne me paraît pas moins certain non plus qu'en réglant les concessions, de manière à ce que les arbres ne soient pas dépouillés de leurs feuilles trop jeunes, à ce que les concessionnaires puissent préparer et vendre librement la Yerba, à leurs risques et périls et après avoir acquitté simplement un droit à l'État; il me paraît certain que, dans ces conditions, la fabrication et le commerce du thé du Paraguay prendront une extension et une importance plus grandes, que la population ouvrière y gagnera en bien-être et que le budget du gouvernement paraguayen y trouvera une source de prospérité plus sérieuse et plus durable.

IX. Usage de la Yerba-maté. — Quand on voit quel usage immodéré les Indiens font de la Yerba, soit en infusion, soit sous forme de légumes; quand on rapproche la manière de prendre ce thé, dans les pays sud-américains, de nos habitudes européennes, on n'hésite pas à croire que les conquérants espagnols et portugais ont trouvé ce thé déjà dans toute sa vogue parmi ces tribus sauvages, et qu'ils n'ont fait qu'imiter, sous ce rapport, les peuples aborigènes. Aujourd'hui encore, la Yerba se prend dans les tolderias de l'Indien de la même manière que dans les palais présidentiels de l'Assomption, de Buenos-Ayres ou de Montévideo; partout on se sert d'une petite calebasse qui est une courge creusée, séchée et diversement ornée, appelée maté. Par extension, on emploie ce mot même à la place de Yerba. Ainsi, l'on dit: prendre un maté, pour une infusion de Yerba, un bon maté, pour une bonne infusion de ce thé, etc. — La personne qui est chargée de vous préparer et de vous présenter le maté, et c'est ordinairement une négresse ou la fille même de la maison, com-

Digitized by Google

mence par placer dans cette courge un tube un peu plus gros qu'un tuyau de plume, renflé à sa partie inférieure en forme de boule, percée de trous assez fins pour que la poudre de Yerba n'y puisse passer. Le tube, qui a de 20 à 25 centimètres de longueur, est en paille chez les pauvres Indiens, en argent ou en or chez les nouveaux indigènes, dans les familles espagnoles et portugaises; on l'appelle *bombilla*. Cette bombille étant ainsi placée dans le maté, on remplit celui-ci aux deux tiers avec de la poudre de Yerba ; on y ajoute du sucre également en poudre; puis on y verse de l'eau bouillante, tant que la courge peut en contenir, et on le sert. On aspire par la bombille le liquide, qui est chargé des principes aromatiques et solubles de la Yerba. Quand on a épuisé l'eau du maté, ce qui se fait en quelques gorgées, on le rend à la domestique, qui se tient devant vous les bras croisés sur la poitrine; celle-ci remplit le maté d'eau bouillante et le présente à votre voisin. Quand celui-ci l'a épuisé, on y remet de l'eau une troisième fois, puis une quatrième, et on renouvelle ainsi l'eau bouillante tant qu'elle se charge de principes aromatiques, en ayant soin d'y ajouter chaque fois seulement un peu de sucre. Ainsi, une seule charge de Yerba suffit pour 6 ou 8 infusions successives. Chaque personne prend ordinairement 3 ou 4 matés de suite, et cela se répète au moins 3 fois par jour : le matin au lever, après la sieste et dans la soirée, sans compter les nombreux matés qu'on prend dans la journée en faisant des visites. L'homme des champs, le gaucho, ne se met jamais en route sans avoir un petit sac de Yerba et un petit pot en fer ou en terre cuite pour chauffer de l'eau. Son premier soin, dans une halte, après avoir lâché son cheval dans le pâturage, c'est de préparer son maté. Je dois convenir que la boisson la plus agréable en voyage, c'est sans contredit le maté, même pris sans sucre, comme cela arrive assez communément dans les forêts vierges.

Les gourmets, dans les villes, prennent le maté, soit avec du lait, soit avec du caramel, soit avec un peu de jus de citron, etc. Ils traitent l'infusion de la Yerba absolument comme chez nous nous en usons avec celle du thé chinois : mais il est évident que nos habitudes européennes ne sauraient se prêter à cette manière de sucer des tasses de thé. J'ai communiqué, à cet égard, ma manière de voir au président actuel du Paraguay ; je n'ai pas eu de peine à lui faire comprendre que, pour que la Yerba fût acceptée en Europe, pour qu'elle pût même s'y produire comme un thé, il faudrait songer à la présenter sous une autre forme, en feuilles, par exemple. Le président Lopez partage tellement cette manière de voir, qu'il a déjà fait faire des essais de cette nature et qu'il m'a remis un échantillon de sa nou-

Digitized by Google

velle préparation, dont j'ai l'honneur de déposer un spécimen sur le bureau de l'Académie. Mais je dois ajouter que ces feuilles ont passé par les mêmes opérations que la Yerba ordinaire, avec cette différence seulement qu'elles n'ont pas été brisées, broyées, qu'elles sont restées entières et qu'elles ne contiennent pas de petites branches de l'arbuste. Mais cette préparation exige bien d'autres soins : il faudrait d'abord songer à surveiller la récolte des feuilles, à ne choisir que celles qui sont mûres ; il conviendrait surtout de modifier les procédés de torréfaction, d'entourer cette opération de soins mieux entendus et d'étudier, d'une manière toute spéciale, les mélanges de la Yerba avec d'autres plantes plus aromatiques et chargées de parfums plus accentués. Les propriétés si précieuses de ce thé, qui découlent d'ailleurs de sa composition élémentaire, dont j'ai à dire quelques mots, plaideront puissamment en faveur de modifications que je ne puis indiquer que d'une manière générale, mais qui sont impérieusement réclamées, si l'on veut tenter sérieusement son introduction dans nos habitudes européennes.

X. Composition élémentaire du thé du Paraguay. — C'est plutôt par intuition que par des données positives que les anciens voyageurs ont admis dans la Yerba un principe essentiel auquel ils rapportèrent l'action spéciale de ce thé sur l'économie vivante et auquel, en raison de son origine, ils donnèrent le nom de *guaranine* ou *guarine*. Les seules recherches sérieuses, que je sache du moins, offrant des garanties scientifiques, et entreprises en vue de la composition élémentaire de la Yerba, ont été faites par M. Parodi, pharmacien chimiste à l'Assomption, qui m'a accompagné dans les Yerbales pour voir de près la fabrication de ce thé. Ses analyses lui ont fait découvrir dans la Yerba une substance azotée, cristallisable et semblable à la théine et à la caféine. Ce pharmacien a voulu pousser ses investigations plus loin, et il est parvenu à déceler, parmi les éléments constitutifs de la Yerba :

De la théine,
De l'acide caféique,
Du cafetanate de théine,
Une huile essentielle,
De la résine, de la cire et de la chlorophylle,
De la gomme,
De l'albumine végétale,
De la matière colorante rouge,
De la cellulose et des sels.

Ces mêmes éléments se retrouvent, et dans le café et dans le thé ; les proportions en sont même déterminées aujourd'hui rigoureuse-

Digitized by Google

ment par la chimie. C'est toutefois la méthode suivie par le pharmacien de l'Assomption, qu'il faudrait connaître dans tous ses détails ; les analyses des substances organiques sont trop délicates pour que les procédés n'aient pas une très-grande importance. Il est assez étonnant de voir que Mulder a obtenu du thé, par son procédé d'analyse, une quantité tellement faible de théine, qu'on ne saurait, d'après M. Liebig, lui attribuer aucune part dans la nutrition, tandis que M. Steinhouse en a retiré des quantités deux fois plus grandes, 1 et même 1,27 pour 100 parties de thé, et M. Péligot, perfectionnant la méthode, en a obtenu trois fois plus de théine et il est certain, dit-il, que ce n'est pas encore là toute la théine contenue dans le thé. Mais, pour établir un parallèle sérieux entre ces trois espèces de produits végétaux, il faudrait posséder au moins une analyse quantitative de la Yerba ; il faudrait peut-être surtout que les résultats que je viens de rapporter fussent contrôlés en Europe, avant de chercher à rapprocher, par la composition chimique, le thé du Paraguay de celui de la Chine et du café. A défaut de ces données scientifiques, j'invoquerai celles fournies par l'observation quotidienne des effets que l'usage du thé paraguayen produit sur l'organisme vivant, et que je crois devoir rapporter principalement à ses principes astringents, à sa richesse en tannin.

XI. Action physiologique de la Yerba. — L'infusion pure et fraîche de la Yerba est d'un jaune pâle, verdâtre, qui devient verte et même vert foncé et noire par le repos prolongé ; elle dégage une odeur légère qui rappelle à la fois celle de la mauve, du tilleul et du myrte, sa saveur est faiblement aromatique et amère, qui laisse dans la bouche un certain goût de fraîcheur agréable et franche. Cette infusion, surtout celle faite avec la feuille entière, à la manière du thé chinois, conserve parfois un goût de fumée qui provient des moyens grossiers employés pour sa torréfaction, mais qu'on corrige sensiblement en y faisant dissoudre un peu de caramel.

Cette boisson, prise toujours très-chaude, apaise la soif et calme la faim ; presque aussitôt après qu'on a humé deux ou trois matés on se sent plus dispos, comme restauré, comme ranimé, sans éprouver de surexcitation, sans ressentir même cette chaleur à la peau que produit l'ingestion d'une infusion de thé chinois ; les fonctions de l'économie semblent activées, et cependant la circulation n'est nullement modifiée ; on se trouve plus vigoureux, sans avoir passé par un travail de digestion ; les organes ont repris une énergie nouvelle, qui se soutient pendant des heures entières. Quel est le voyageur parcourant ces vastes pays de l'Amérique méridionale, qui n'a pas savouré avec délices la Yerba-maté préparée dans les haltes, au milieu des fo-

Digitized by Google

rêts vierges, et qui n'a pas retrouvé, dans cette simple boisson, sans autre addition que du sucre et même pas toujours, les forces qui semblaient l'abandonner et le courage nécessaire pour supporter de nouvelles fatigues? Tous ceux qui connaissent le *gaucho*, ce nomade semi-espagnol et semi-indien, savent qu'il court, pendant des journées entières, à travers les plaines désertes et les pampas, sans autre aliment que son maté, qu'il prépare partout, au milieu d'un bois, dans le rancho solitaire de l'Indien ou sur les bords d'un ruisseau, pendant que son coursier pâture à ses côtés.

Il n'est pas étonnant que l'usage du maté soit devenu si général dans l'Amérique du Sud, quand on constate l'identité, à peu près, de l'action physiologique de cette boisson et de celle du café et du thé chinois lui-même. Cette action paraît due à un principe azoté identique, la théine, qui se retrouve dans ces trois espèces végétales, et qui a la plus grande analogie de composition chimique avec une substance organique azotée qui fait la base même de la fibre musculaire des animaux, la créatine. M. Péligot[1], par ses recherches si sérieuses sur la composition chimique du thé, était amené à penser que cette boisson est nourrissante à cause de la proportion et de la nature des substances qui la composent. Après lui, M. Liebig[2] déclare que c'est probablement à la présence de la théine dans le thé, le café et le maté, que ces boissons doivent leur action stimulante et tonique qui les place au rang de nos aliments, à côté même de nos bouillons de bœuf.

Si l'usage modéré de la Yerba produit une action physiologique précieuse, plus tonique que stimulante, il est facile de comprendre que l'ingestion souvent renouvelée de cette infusion éloigne l'appétit, dérange les fonctions de l'estomac et donne à l'appareil digestif une certaine atonie, qu'on constate chez tous les grands buveurs de maté dans la Plata, mais plus particulièrement chez les femmes, qui font un si grand abus de cette boisson. Les buveurs de maté mangent fort peu, ont un faible embonpoint ou plutôt ils sont maigres, mais ils conservent néanmoins une énergie assez extraordinaire. Des dyspepsies de tout genre sont la conséquence la plus ordinaire de l'abus du thé paraguayen[3]. Toutefois, ces affections disparaissent dès qu'on fait cesser l'abus ; « *ablata causa, tollitur effectus.* »

Je n'ignore pas qu'on reproche encore à l'usage du maté, surtout

[1] Voir la *Monographie du thé*, par Houssaye. Paris, p. 106.

[2] *Chemische Briefe* v. J. Liebig. Leipzig, 1859. Vol. II, p. 180.

[3] M. le docteur Martin de Moussy, qui a pratiqué la médecine pendant un grand nombre d'années dans les pays de la Plata, reconnaît que l'abus du maté diminue l'appétit et contribue à cet état de langueur de l'estomac dont se plaignent plus particulièrement les femmes. (*Description de la Confédération Argentine*, t. II. Paris, 1861.)

Digitized by Google

à l'action d'aspirer cette infusion à l'aide d'un tube ordinairement très-chaud, de gâter, de corrompre les dents. Il est vrai que les néo-indigènes de la Plata, de race espagnole et portugaise, ont généralement de fort mauvaises dents, et les plus belles personnes de ce type si parfait sont exposées, au retour de la saison pluvieuse, aux fluxions, aux maux de dents et à un affreux gonflement de gencives. Mais sont-ce là bien réellement des conséquences du maté? On avait dit de même, que le thé chinois exerçait une fâcheuse influence sur les dents, reproche que M. le professeur Trousseau[1] ne juge même pas assez sérieux pour lui accorder une réfutation, dans sa note sur l'action hygiénique et médicale de cette boisson. Je ne saurais réfuter autrement cette accusation, qu'en rappellant que les habitants du Paraguay, qui font un usage bien plus considérable de la Yerba que les Argentins, ont cependant de belles et bonnes dents, en général; que, de même, le gaucho, qui vit dans les champs et qui abuse du maté autant et même plus que les citadins, conserve cependant ses dents parfaitement saines et dans un bel état de blancheur ; que les nègres et tous les individus de couleur, quelle que soit leur nuance, conservent dans ces contrées sud-américaines, leurs dents saines et blanches, tandis que les familles européennes, au milieu desquelles ils vivent en domesticité, et dont ils ont adopté cependant toutes les habitudes, ont de mauvaises dents. C'est donc ailleurs que dans l'usage du thé qu'il faut chercher les causes probablement multiples de la mauvaise dentition des habitants d'origine européenne de ces pays; je pense que cela tient à leur constitution molle, dans un pays plat et humide?

XII. Conclusion. — Il ressort donc de toutes ces observations, que la Yerba-maté, prise comme boisson alimentaire, par toutes les populations aborigènes, néo-indigènes, ou étrangères, de n'importe qu'elle origine, de l'Amérique méridionale, produit sur l'économie vivante une action physiologique, qui la rapproche naturellement du thé chinois et du café, avec cette particularité, toutefois, que son influence stimulante et tonique est moins fugace et plus réparatrice. Mais le thé du Paraguay présente, en outre, des avantages bien réels et bien précieux, qu'on ne retrouve plus dans l'infusion de ses deux congénères, c'est qu'il n'excite pas le système nerveux et que surtout il ne trouble pas le sommeil. Ces qualités précieuses feront rechercher cette boisson d'abord par une foule de personnes que leur excitabilité prive de l'usage du café et du thé chinois, ensuite elle convient au voyageur qui parcourt des pays peu habités, des déserts, ou qui

[1] *Monographie du thé*, par Houssaye, p. 121.

Digitized by Google

ne peut transporter avec lui des aliments plus réparateurs; elle rendrait de grands services à une armée en marche, ou en campagne qui, dans une simple halte, pourrait retrouver, à l'aide de cette boisson, ses forces et sa vigueur, au moment même d'entrer en lutte. Ce thé serait plus particulièrement utile à nos colons algériens, obligés de vivre souvent loin de chez eux, pendant des journées entières, et de supporter la faim et la soif, dans des régions inoccupées ou inhospitalières. Aussi j'espère que les graines de ce houx, que j'ai apportées du Paraguay, germeront dans nos terres d'Algérie et qu'elles reproduiront l'arbre à Yerba qui s'acclimatera aisément dans nos possessions africaines.

Les usages de la Yerba en médecine me semblent bien nettement indiqués dans tous les états de maladie, de convalescence ou d'hygiène où il s'agit de soutenir sans exciter, sans nourrir réellement, sans fatiguer même les organes, dans tous les cas où il est important de tromper la faim.

Je ne doute pas que le thé du Paraguay, par son parfum et ses qualités propres, ne réponde à toutes ces indications générales; il n'est pas à craindre qu'il ne soit accepté, avec empressement, par les populations de l'Europe, au même titre au moins que le café et le thé, si on entoure sa fabrication de soins mieux entendus, si on lui donne une saveur plus en rapport avec nos exigences sociales, et si on lui communique les aromes auxquels notre goût nous a le plus habitués.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Conférences de la Sorbonne. — Dans la soirée de la première conférence de M. Jamin, il nous avait été impossible de pénétrer même dans la cour, tant la foule était immense; la porte à laquelle frappait aussi Son Exc. le ministre de l'instruction publique avait obstinément refusé de s'ouvrir; mais nous avons pu nous dédommager le jeudi 10 juin. La salle était comble, aucune place n'était restée vide. Il est impossible de voir un auditoire plus nombreux, plus attentif et plus bienveillant. Un grand nombre d'instruments remplissaient l'enceinte réservée au professeur, et beaucoup de préparateurs très-expérimentés étaient à leur poste, prêts à les mettre en jeu. Il est impossible de faire dans une soirée plus d'expériences brillantes et grandioses : la lumière électrique sous plusieurs formes; les étincelles ou les éclats de foudre de la gigantesque bobine d'induction; la marmite à Papin; la solidification de l'acide carbonique; la liquéfaction et la solidification du protoxyde d'azote; la congélation du mercure au fond d'un creuset chauffé au rouge, ou sous une couche de charbon enflammé à la surface d'un liquide; les spectres des métaux, etc., etc. On pourrait même reprocher peut-être à M. Jamin d'avoir assez épanché la corne d'abondance pour que ceux de ses collègues qui lui succéderont soient dans un certain embarras.

Tout s'est parfaitement passé; le professeur a été très-clair, très-intéressant et très-applaudi; nous aurions seulement voulu qu'il relevât par quelques aperçus philosophiques, ou par quelques vues d'avenir, un sujet un peu trop élémentaire. Nous avons regretté aussi qu'il n'ait pas rendu un petit hommage aux artistes qui lui avaient prêté leur concours. Il a nommé M. Ruhmkorff, mais les noms de Messieurs Bianchi, Deleuil, Serrin, etc., etc., sont restés dans le silence; et pourtant on les aurait très-vivement applaudis, tant a été grand le succès des expériences que chacun d'eux avait à exécuter. En outre des expériences sur le protoxyde d'azote avec les appareils de MM. Bianchi ou Natterer, que nous avons vues pour la première fois, nous avons trouvé très-neuf et grandement utile ce que nous avons entendu nommer le phare de M. Serrin. C'est tout simplement un bec de lumière électrique placé au foyer d'un miroir convergent mobile, de telle sorte qu'on puisse, à un moment donné, éclairer d'un faisceau très-vif de rayons parallèles tel ou tel point de la salle, tel ou tel objet, le tableau noir, un instrument en fonction, etc., etc. Averti par cet éclat soudain, l'auditoire jette les yeux sur ce qu'on lui fait voir et ne perd aucun détail des expériences les plus délicates.

Digitized by Google

Nous n'avons pas à parler ici de la conférence très-bien réussie de M. Lévêque sur Poussin et son œuvre ; exprimons cependant un regret et une lacune. Pourquoi l'habile professeur n'a-t-il pas fait faire de petites copies photographiques sur verre albuminé ou collodionné des plus beaux tableaux de Poussin, pour les montrer projetées de grandeur naturelle sur un vaste écran à l'aide de la lumière électrique? Comme ses descriptions auraient été alors plus saisissantes, mieux comprises et plus admirées encore!

— Le lundi 14 mars, à la leçon de M. Gratiolet, l'amphithéâtre était comble également. Il avait à parler de l'Homme, c'est-à-dire que sa parole élégante et facile allait aborder le sommet le plus élevé des sciences naturelles.

« L'Anthropologie, a dit en commençant le digne professeur, est le champ-clos où viennent nécessairement se heurter toutes les philosophies. Or, avant d'entrer en lice comme champion de la dignité humaine, avant de combattre ceux qui prétendent écrouer l'humanité dans la famille des singes, M. Gratiolet a voulu, généreux athlète, *armer de toutes pièces* ses adversaires, en leur fournissant des arguments auxquels aucun d'eux n'avait même songé. Il a donc poussé jusqu'à leur extrême limite toutes les analogies physiques entre l'Homme et le singe; puis il a fait brusquement volte-face; et, avec cette savante logique qui ne perdait rien de sa méthode ni de sa force, sous le charme d'une voix et d'un geste merveilleusement harmonisés, il a trouvé sur l'Homme lui-même ses titres de noblesse inscrits de la main du Dieu créateur. Les applaudissements réitérés de l'auditoire ont prouvé à M. Gratiolet que sa démonstration était péremptoire, et certes, nous avons mis notre bonne part à cette ovation vive et prolongée qu'il méritait si bien. Nous avons seulement regretté que le temps lui eût refusé la possibilité de fortifier encore par quelques développements cette vérité que notre maître commun, l'illustre de Blainville, exprimait ainsi dans son style pittoresque : *Entre le dernier des nègres et le premier des singes, il y a un hiatus immense qu'aucune transition ne peut combler.* » P. Teulières.

« Son Excellence le ministre de l'Instruction publique a fait à M. Gratiolet et à la noble assemblée le même honneur qu'aux deux soirées précédentes. Il est venu en famille partager l'enthousiasme universel et participer à un succès éclatant.

Réunion générale des Sociétés savantes à Paris en 1864. — M. le ministre de l'instruction publique a annoncé aux recteurs d'académies que, par arrêté du 30 novembre dernier, il avait décidé que la distribution des récompenses accordées aux Sociétés savantes, à la suite du concours de 1863, aurait lieu à la Sorbonne le samedi,

Digitized by Google

2 avril prochain, à midi. La réunion générale sera précédée de trois jours de lectures publiques, les 30 et 31 mars, et vendredi 1er avril. Il invite les recteurs à lui faire connaître, dans le plus bref délai, les noms de MM. les professeurs des Facultés qui se proposeraient de donner lecture, à l'une des trois sections du comité, de notices ou mémoires inédits. Le nombre des jours de lecture étant limité, il est à souhaiter que chacun des lecteurs inscrits puisse être entendu. Si les questions traitées exigeaient de longs développements, les mémoires pourraient être déposés sur le bureau, et l'auteur serait appelé à exposer, de vive voix, le but de son travail et ses conclusions. Des cartes d'entrée, destinées aux lauréats, aux lecteurs et aux représentants des Sociétés, seront adressées dans la seconde quinzaine de mars.

Observations météorologiques à faire dans les hôpitaux militaires. — Son Exc. M. le maréchal Randon, ministre de la guerre, a décidé, par suite des propositions faites par le conseil de santé des armées, que des observations météorologiques auront lieu chaque jour dans les hôpitaux militaires de l'intérieur, de l'Algérie et des armées en campagne, sous la direction et la responsabilité des médecins chefs de ces établissements, conformément aux indications d'une instruction spéciale insérée dans les *Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*, livraison de janvier 1864. A cet effet, il sera accordé à chaque établissement, lorsque le besoin en aura été reconnu, le matériel suivant, savoir :

1° Thermomètre à maxima de Negretti.
Thermomètre à minima de Rutherford.
Psychromètre d'August. . { Deux thermomètres ordinaires au mercure. Tube en verre pour mouiller le thermomètre destiné aux observations hygrométriques.

Nota. Tous ces instruments sont disposés sur un cadre de laiton et renfermés dans une petite boîte recouverte d'un treillage de laiton.

2° Baromètre de Fortin.

3° Pluviomètre décuplant à vue la quantité d'eau tombée.

Les observations météorologiques seront consignées journellement sur un registre modèle. Il sera transmis le 5 de chaque mois au ministère de la guerre (Bureau des hôpitaux et des Invalides), pour être adressé ensuite au conseil de santé des armées, un état des observations météorologiques du mois précédent, copié sur le registre prescrit par le paragraphe qui précède. Nous recommandons aux amateurs d'astronomie l'instruction sur les observations météorologiques à recueillir dans les hôpitaux militaires; œuvre sans doute de M. Grellois,

Digitized by Google

elle nous a paru très-bien rédigée, et nous faisons des vœux pour qu'il en soit fait un tirage à part.

Une sortie de M. Le Verrier. — Nous avons été tout surpris de rencontrer dans le Bulletin de l'Observatoire impérial de Paris cette phrase très-étrange : « *M. Maury lui-même, s'avisant de venir dire en France qu'il y a de grandes tempêtes qui traversent l'Atlantique, devrait s'attendre à subir un siége en règle et à être réduit par la famine.* » Qu'est-ce donc que cela signifie? Qui a pu nier que de grandes tempêtes traversent l'Océan? Dans un long et excellent article sur *le temps* et *les prophètes du temps*, que nous publierons bientôt, sir John Herschel dit formellement : « Le grand phénomène périodique dont le retour, sous le nom d'onde atmosphérique de novembre, commence à être reconnu pour un des traits caractéristiques de nos climats européens, est une perturbation atmosphérique de vaste étendue et parfaitement définie, particulière, il paraît, à cette région du globe, quoiqu'elle ait son origine, nous avons toute raison de le croire, dans l'autre hémisphère; et dont le naufrage du *Royal Charter* (25 octobre 1859), le grand ouragan de Crimée de si désastreuse mémoire (14 novembre 1855), et la tempête encore plus effroyable du 8 décembre 1703, la plus épouvantable qui se soit jamais jetée sur cette île, marqueraient les trois phases de commencement, de milieu et de fin. Sir John Herschel ne se contente pas de cet exposé des faits, il cherche et il trouve la cause de ces grands vents qui, après avoir suivi longtemps, sous forme de larges nappes, les longues chaînes de montagnes qui bordent l'océan Pacifique du Nord, se propagent ensuite sous forme d'ondes atmosphériques, atteignent l'Europe à travers l'Atlantique du Nord et la traversent souvent sur toute son étendue.» Cela est clair, il nous semble, et personne n'a pu songer à faire à M. Le Verrier un crime *d'avoir affirmé qu'il y a de grandes tempêtes qui traversent l'Atlantique*. Mais autre chose sont une tempête ou des séries d'ondes atmosphériques, autre chose sont les tourbillons dont on s'est tant amouraché à l'observatoire que l'on veut en voir partout et toujours. Nous ne connaissons aucun fait dont on puisse conclure qu'une masse limitée d'air ait traversé l'océan Atlantique en valsant ou polkant.

Cela posé, quel est donc le capitaine toujours prêt à faire subir un siége en règle à ceux qui sont d'une opinion contraire à la sienne. Serait-ce par hasard le maréchal Vaillant? Nous l'avons au contraire trouvé toujours beaucoup trop timide sur le champ de bataille de la science.

Reste l'énigme par trop pittoresque de la réduction par la famine? Serait-ce encore le maréchal Vaillant qui entrerait en campagne pour

Digitized by Google

empêcher qu'on ne donne au bulletin de l'Observatoire les fonds qu'il appelle à grands cris pour se continuer, se compléter, se développer? Nous ne le croirons jamais. Le maréchal n'est pas capable d'un si grand crime.

Qu'est-ce donc enfin? Evidemment un *tourbillon subjectif* né de cette multitude de *tourbillons objectifs* qui ont fondu coup sur coup sur l'Observatoire depuis trois mois.

Prix de météorologie donné par les visiteurs de l'Observatoire impérial. — La note que nous reproduisons est adressée avec la lettre d'introduction aux personnes qui demandent à visiter l'Observatoire impérial aux jours d'entrée publique; nous ne pouvons que féliciter M. Le Verrier de son excellente idée, et de la sympathie qu'elle a rencontrée :

« Bien des œuvres scientifiques s'accomplissent à l'étranger par le concours d'associations privées et par souscription. Si la France pouvait à son tour entrer dans cette voie féconde, elle y trouverait un puissant moyen d'action pour maintenir son prestige scientifique. Parmi les travaux qui seraient ainsi utilement encouragés, la météorologie figure au premier plan. Les lois des tempêtes ne pourront être connues qu'à la condition de rassembler un nombre immense de documents de tous les points du globe, et de les soumettre à une discussion approfondie. C'est assez dire que ce doit être l'œuvre de tous. Un grand prix de météorologie, dont le programme sera ultérieurement publié, est fondé par les visiteurs de l'Observatoire impérial. Chacun d'eux est prié de s'associer à cette œuvre. Une souscription de un franc par personne suffira. »

Séance publique de la Société des horlogers. — Le 4 mars dernier, la Société des horlogers se réunissait dans le local de la Société d'encouragement. Son président, M. Bréguet, nous avait invité à y assister, et nous sommes heureux de consacrer quelques lignes à cette séance vraiment pleine d'intérêt. Quelques bonnes et sympathiques paroles du président et un exposé succinct de la situation de la Société par le secrétaire, M. Saunier, ont ouvert la séance. A la suite d'une excursion sur le domaine historique de son art, M. Grammont, prenant pour thèse les droits et les devoirs de l'horloger vis-à-vis du public, a su faire applaudir par son intelligent auditoire de fins et ingénieux aperçus. La Société se propose de faire des conférences aux jeunes horlogers, et le programme de ces leçons promet de réaliser une des conditions capitales de l'enseignement professionnel dont on s'occupe tant en ce moment. M. Delmas, M. Robert, ont successivement décrit des appareils nouveaux pour la fabrication; entre autres, une machine à réduire, dans les proportions voulues et mécanique-

Digitized by Google

ment, les platines des montres et pendules et leurs dispositions, comme un pantographe réduit un dessin. Cette invention est de M. Chatain. M. Vérité, de Beauvais, devait décrire sa méthode, si simple et si efficace pour l'unification de l'heure, mais M. Vérité n'est pas venu. M. le président n'a rien trouvé de mieux que de nous inviter à remplacer l'inventeur absent, et il a fallu nous exécuter. L'attention sympathique de nos auditeurs nous a soutenu, et l'on nous a assuré que notre leçon d'horlogerie avait eu du succès près des horlogers qui nous écoutaient. L'horlogerie ne peut aujourd'hui progresser que par la science; mais toute abstraction théorique doit avoir pour corollaire une vérification expérimentale, et la question ainsi posée, M. Saunier, joignant l'exemple au précepte, a développé quelques points d'une théorie nouvelle en horlogerie, en même temps qu'il mettait sous les yeux des assistants un petit appareil mécanique destiné à fournir la preuve matérielle à l'appui de ses conclusions. L'astronomie a beaucoup demandé à l'horlogerie, elle peut lui demander plus encore; le génie de ses artistes est loin d'être épuisé. Nous en trouvons le témoignage dans l'appareil correcteur de l'équation personnelle de M. Rédier. Nous donnerons plus tard les détails de cette remarquable conception, qui intéresse à un si haut degré tous ceux de nos lecteurs qui s'occupent d'astronomie. Qu'il nous suffise de dire qu'avec l'oculaire de M. Rédier on supprime, par illusion, le mouvement de l'astre à observer et celui du chronomètre comparateur, et que les choses se passent comme pour le pointé d'un objet terrestre immobile. La séance s'est terminée par des expériences de microscope électrique, dirigées par un de nos plus habiles constructeurs, M. Deleuil. Après la projection sur l'écran des fragments de corps naturels, les assistants ont vu apparaître la silhouette énormément agrandie d'un engrenage de montre fonctionnant. Cet engrenage a captivé au plus haut degré l'attention de l'auditoire. C'était pour lui du fruit nouveau, et éclos la veille de la féconde imagination de M. Rédier. Il espère trouver là un puissant moyen de démonstration à l'usage des futurs cours d'horlogerie. En résumé, c'est une belle et bonne soirée que nous a donnée la Société des horlogers; nous souhaitons le succès des efforts qu'elle fait pour l'avancement de l'art, efforts très-dignes de nos encouragements et de notre sympathie. F. Moigno.

Collection à Paris des émaux du Vatican. — Nos lecteurs se rappellent le vœu que nous avons formé le premier et seul jusqu'ici de voir M. Chevreul refaire, non plus avec des laines si altérables, mais avec des émaux inaltérables, ses cercles et ses gammes chromatiques. Nous avions appelé avec trop d'insistance peut-être sur ce projet l'attention de Son Excellence M. le maréchal Vaillant, et nous attendions

Digitized by Google

non sans espoir sa prochaine réalisation. Or voici que lundi dernier, M. Chevreul s'est empressé de nous apprendre que Sa Sainteté Pie IX, exauçant une prière ou demande à elle adressée par Son Excellence le ministre des affaires étrangères, M. Drouyn de Lhuis, a ordonné qu'une collection complète des 20 ou 30 000 échantillons d'émaux du Vatican soit envoyée à Paris et mise à la pleine disposition de M. Chevreul. Plusieurs caisses sont déjà arrivées; les autres se succéderont rapidement; et, sans quitter son laboratoire des Gobelins, l'illustre chimiste pourra travailler activement à l'éternisation de son code des couleurs. C'est une grande joie que de voir ainsi sa faible voix écoutée et exaucée. F. M.

Photographie au charbon. — Nous avons été bien heureux d'apprendre que M. Despaquis, concessionnaire des procédés de M. Poitevin, avait fait faire des progrès si considérables à la photographie au charbon que rien ne s'opposait plus à ce que sa pratique devînt universelle. Les cartes de visite au charbon que MM. Bingham, Ken et autres célébrités parisiennes ont faites après quelques heures d'initiation, et qu'il nous a été donné de voir, sont vraiment admirables par la vigueur du ton, les demi-teintes, le clair-obscur, etc., etc. A part les œuvres sans rivales de M. Lafon de Camarsac, à part quelques tours de force, nous dirons presque à part quelques hasards heureux de MM. Fargier et Charavet, on peut dire que de beaux portraits au charbon, surtout des portraits cartes de visite, étaient impossibles à obtenir; M. Despaquis nous a prouvé et va prouvant à tous, d'atelier en atelier, qu'ils seront désormais obtenus aussi sûrement et aussi facilement que par les procédés aux sels d'argent. C'est un magnifique progrès dû surtout à une nouvelle préparation du papier gélatiné.

Age véritable des photographies attribuées à James Watt. — L'imagination publique avait marché à grands pas. Déjà on parlait de la chambre noire de Watt découverte dans sa bibliothèque, mais égarée depuis; déjà on parlait des produits chimiques achetés par Wedgwood pour faire de la photographie; en un mot tout notre art se trouvait naître en 1791 au lieu de voir le jour en 1839. Mais tout d'un coup, et par le simple témoignage de deux hommes compétents, MM. Claudet et Talbot, voici tout cet échafaudage qui croule et les choses qui rentrent dans l'ordre accoutumé. M. Claudet examine les deux plaques d'argent, et il déclare que ce sont bien des images photographiques; il les examine de plus près encore, et il démontre qu'elles ont été simplement obtenues par le procédé de Daguerre. On entreprend alors une enquête plus sévère, et l'on reconnaît qu'il a existé une demoiselle Wilkinson, appartenant à la famille Boulton, vivant dans la maison de Soho, ayant accès dans la bibliothèque de

Digitized by Google

Mathieu Boulton, et qui, dès 1839, s'est adonnée avec ardeur à l'étude du procédé que Daguerre venait de faire connaître. Tout s'expliqué alors : on reconnaît que ces deux plaques ont été faites, il est vrai, dans une chambre noire, mais d'après des dessins et non d'après nature; qu'elles sont l'œuvre de miss Wilkinson, et que, si les papiers de Boulton n'ont pas été dérangés depuis cinquante ans, ils se sont trouvés augmentés des œuvres d'autrui. Quant à l'épreuve sur papier, la recherche de son origine a offert une particularité encore plus curieuse : son auteur, celui qui l'a produite, existe encore, et il a reconnu sa paternité. C'est M. Fox Talbot. Non-seulement ce célèbre photographe a déclaré que cette épreuve sur papier, représentant un service de déjeuner, est son œuvre; mais il l'a prouvé en montrant le cliché qu'il possède encore aujourd'hui. Comme les plaques d'argent, cette épreuve a été oubliée dans la bibliothèque de Mathieu Boulton, non pas dès 1791, mais vers 1842, c'est-à-dire cinquante ans plus tard. Voilà donc cette histoire fantastique des épreuves antédaguerriennes réduite à néant. La photographie reste l'œuvre de Nicéphore Niepce, de Daguerre et de Talbot; avant eux, rien n'a été fait de plus complet que les essais imparfaits de Wedgwood et de Davy, et la seule conclusion qu'il faille tirer de cette histoire, c'est qu'on ne saurait avoir trop de prudence en face de ces assertions bizarres que le monde photographique voit apparaître de temps en temps. (M. Bemfield dans *le Moniteur scientifique* du docteur Quesneville.)

Conservation du lait. — M. Théodore Michel, chimiste à Foucain, nous a prouvé par des certificats émanant tant de deux médecins très-honorables et très-instruits de Langres, MM. de Confévron et Laurent, que de trois membres éclairés de la commission des hospices de cette même ville, qu'il était en possession d'un procédé simple, sûr, économique, de conservation parfaite du lait. La substance chimique qui permet de faire garder au lait toute sa fraîcheur pendant cinq ou six jours est tout à fait inoffensive, et elle est employée en si petite quantité que les réactifs les plus délicats ne parviendraient pas à manifester sa présence. Le lait ainsi préparé peut supporter un voyage assez long et le transport par les chemins de fer; il est tout aussi apte qu'auparavant à être soumis à l'ébullition, à monter en crême, à donner un beurre sans goût aucun et d'excellente qualité. Sans en avoir aucun des inconvénients, la nouvelle substance conservatrice a, et bien au delà, tous les avantages du bicarbonate de soude, dont se servent aujourd'hui les producteurs et les nourrisseurs.

Coton-poudre. — L'importance du coton-poudre comme substance explosive a été pleinement reconnue par quelques puissances militaires du continent, et elle attire maintenant l'attention du gouverne-

Digitized by Google

ment anglais. Une commission, présidée par M. le général Sabine, s'est réunie à Burlington-House, pour examiner les qualités de cette substance. Le savant général Sabine est aidé dans ses expériences par quelques officiers très-expérimentés de la marine et de l'armée.

Télégraphe du golfe Persique. — La première section du télégraphe du golfe Persique est achevée, et dans deux mois environ, selon toute probabilité, une communication télégraphique continue sera établie entre l'Angleterre et les Indes. Une autre grande entreprise a aussi été terminée; c'est le chemin de fer de Bombay, de Baroda et de l'Inde centrale, qui devait être livrée au public le 1er de ce mois (mars). La saison dernière a été d'un froid exceptionnel dans toutes les Indes, l'état sanitaire a été très-bon dans le pays, et l'avenir de l'industrie et du commerce se présente sous un jour favorable.

La chaleur considérée comme un mode de mouvement. — Ce joli volume vient enfin de paraître; j'aurais pu le dédier à mes chers abonnés des *Mondes*, car c'est pour eux surtout que je l'ai publié. Aussi compté-je pour l'écouler sur leur active propagande : qu'ils me permettent de reproduire ici la courte préface que j'ai cru devoir ajouter au chef-d'œuvre de M. Tyndall.

« Habitué depuis plusieurs années à admirer l'esprit, les méthodes et l'ardeur scientifique de mon ami M. le docteur et professeur Tyndall, j'attendais avec impatience l'apparition de ses douze leçons sur *la Chaleur considérée comme un mode de mouvement;* et je fus bien heureux le jour où j'appris que le premier exemplaire de ce charmant volume, à destination de la France, venait d'être mis à mon adresse.

« Initié, j'oserai presque dire voué à la théorie dynamique de la chaleur et à la brillante synthèse que M. Tyndall s'était donné pour mission de populariser, je lus ses leçons avec avidité, et, tout aussitôt, elles me séduisirent. Il me semblait impossible de joindre à une plus grande netteté d'élocution plus d'exactitude dans l'exposition, d'esprit dans la discussion, de finesse dans la réfutation, de dextérité enfin dans l'expérimentation. Jamais ouvrage de physique plus parfait ne m'était tombé sous la main; et je pris immédiatement la résolution de le traduire, empressé d'offrir un modèle aussi accompli aux professeurs de notre chère France.

« Ai-je bien rempli ma tâche? cette version est-elle ce qu'elle devait être? Rend-elle parfaitement l'original? Le fera-t-elle apprécier et aimer à sa juste valeur? Je l'espère, mais les lecteurs compétents prononceront. Ma traduction du savant livre de M. Grove, la *Corrélation des forces physiques*, est très-généralement estimée; quel-

Digitized by Google

ques-uns, cependant, l'ont trouvée trop littérale et trop anglaise. J'ai voulu, cette fois, être aussi parfaitement exact, mais plus français.

« M. Tyndall a dit, sans y prendre assez garde, dans sa lettre à M. Joule, page 444 de ce volume, qu'il avait chargé un sténographe de saisir au vol ses leçons orales. Prenant ces paroles trop à la lettre, un critique distingué semble vouloir reprocher à mon savant ami de s'être présenté au public dans le déshabillé d'une improvisation sténographiée. Cette disposition d'esprit m'a d'autant plus surpris que le livre de *la Chaleur considérée comme un mode de mouvement* m'était apparu plus parfait encore dans la forme que dans le fond, extrêmement étudié et très-littéraire. Je savais que, mécontent de la reproduction de ses trois premières leçons, M. Tyndall avait remercié le sténographe, et que pour les livrer à l'impression, il avait rédigé à nouveau et écrit de sa propre main ses douze leçons, avec ardeur et persévérance. J'avais vu que le fini de sa rédaction et l'élégance de son style avaient vivement frappé les hommes les plus éminents de l'Angleterre, de l'Allemagne et de l'Amérique. J'avais lu, par exemple, dans les deux journaux les plus estimés des États-Unis, l'*American journal of science*, et le *Scientific American*, ces deux appréciations que je me fais un devoir de rappeler :

« A toute l'habileté qui a fait de Faraday le grand maître de la science expérimentale en Angleterre, M. le professeur Tyndall joint une éducation littéraire très-complète, il a pu ainsi revêtir sa philosophie de toutes les grâces de l'éloquence et de tout le fini d'une diction supérieure.

« Ce livre est écrit dans un style charmant, et c'est sans contredit la plus précieuse contribution à la littérature scientifique publiée depuis plusieurs années. »

Je crois inutile de recommander plus particulièrement à l'attention du lecteur telle ou telle série d'expériences, telle ou telle théorie, car un des caractères les plus saillants de l'œuvre de M. Tyndall, c'est d'être partout également pleine d'intérêt; mais je termine en signalant une imperfection, en exprimant un regret, en formulant un vœu ou un espoir.

L'imperfection est une confusion trop sensible et trop fréquente de ces mots : *particules*, *dernières particules*, *molécules*, *atomes*, que j'ai pris tant de peine à distinguer, et qui ont des significations si différentes. Pour moi, et je voudrais qu'il en fût ainsi pour M. Tyndall, la particule est formée de molécules, et la molécule est formée d'atomes êtres simples, sans étendue, purs centres de forces, très-probablement identiques ou les mêmes dans tous les corps. Le mouvement qui constitue la chaleur est appelé tour à tour : particulaire,

Digitized by Google

moléculaire, atomique : il ne peut cependant pas être à la fois l'un et l'autre de ces trois sortes de mouvement. Quel est-il ? Atomique, sans aucun doute, tandis que le son serait un mouvement moléculaire ; mais comment le concevoir en lui-même et le distinguer des mouvements qui constituent la lumière ou le son ?

Le regret est de voir que deux physiciens aussi expérimentés et aussi illustres que MM. Magnus et Tyndall n'aient pas pu se mettre d'accord sur un point de fait très-saillant, et pourtant accepté par l'un, nié par l'autre. Hier encore, M. Magnus publiait, dans les *Annales de Poggendorff*, un nouvel article dans lequel il affirme, après avoir répété avec le plus grand soin ses expériences, que, pour lui, la différence entre les absorptions pour la chaleur de l'air sec et de l'air humide est tout à fait insignifiante, tandis que M. Tyndall l'a vue énorme. Pour moi, M. Tyndall est dans le vrai, M. Magnus est dans l'erreur ; et j'espère qu'un très-prochain avenir confirmera pleinement mon opinion.

M. Tyndall, dans le cours de ses leçons, fait un usage incessant et vraiment admirable de la lumière électrique comme moyen souverainement puissant et facile de rendre visible au plus immense auditoire, par projection très-agrandie sur un écran, les phénomènes les plus délicats. Il me permettra de rappeler qu'avec M. Soleil père, j'ai eu l'initiative de ce mode d'enseignement ; qu'avec M. Duboscq, gendre de M. Soleil, je l'ai inauguré ou importé en Angleterre. Cela posé, mon vœu, maintenant, est qu'il me soit bientôt donné de refaire expérimentalement, avec cette même lumière électrique, dans un grand amphithéâtre, les douze leçons que j'ai traduites avec tant de bonheur. Mon apostolat alors aura plus de retentissement et d'efficacité, j'aurai mieux mérité de la science, dont les progrès me sont si chers, et de l'ami dont j'ai le triomphe tant à cœur. F. Moigno.

INDUSTRIE

Éclairage à flamme renversée ou syphon lumineux. — M. Subra, professeur de mathématiques, vient d'inventer un nouvel éclairage à flamme renversée, ou syphon lumineux, qui se fonde sur les principes du syphon hydraulique dont les branches sont tournées vers le haut.

Si l'on chauffe la longue branche du syphon, l'air raréfié s'élèvera. Il laissera un vide que l'air plus dense de l'atmosphère viendra remplir par la courte branche, et il se formera un courant descendant. Dans

Digitized by Google

ce moment, si l'on allume une flamme dans la courte branche, elle suivra le courant d'air établi et descendra, tandis que les produits de la combustion remonteront par la longue branche, et continueront, seuls et sans fin, d'entretenir le syphon amorcé. La flamme allumée dans la longue branche doit être éteinte dès que le tirage est établi.

La courte branche du syphon peut être renflée et prendre la forme d'un globe ou d'une lanterne. La longue branche peut être divisée en plusieurs autres plus petites qui formeront les supports du globe, ou les montants de la lanterne, et qui se réuniront en une seule cheminée munie d'un bec d'amorce. La cheminée peut déboucher dans l'intérieur de l'appartement, ou au dehors.

Les avantages du nouveau système d'éclairage sont très-importants:

1° La flamme étant descendante, les becs et les supports des globes sont placés au-dessus d'elle et ne peuvent pas l'intercepter au-dessous ni répandre aucune espèce d'ombre.

2° Les réflecteurs des mêmes globes ou des lanternes sont également placés derrière la flamme qui ne peut plus les noircir, et ils rabattent vers le sol les rayons lumineux qui se perdraient dans l'air.

3° Le gaz se brûle à une température plus élevée par la chaleur concentrée du syphon : son hydrogène est plus dilaté et son carbone plus incandescent, par conséquent sa lumière est plus développée et plus vive.

4° La combustion du gaz se fait en vases clos et les produits de la combustion sont transportés au dehors par des tuyaux de conduite. Ainsi le gaz ne répand plus d'émanations, mais au contraire il brûle l'air vicié, attire de l'air nouveau et assainit les appartements, en même temps qu'il les éclaire.

L'éclairage à flamme renversée peut être appliqué très-avantageusement aux rampes de théâtre. Une rampe construite d'après ce système vient d'être expérimentée dans une salle dépendante de l'Opéra. Elle a reçu l'approbation des personnages les plus compétents et les plus distingués.

La nouvelle disposition des flammes descendantes formant une ligne éblouissante d'éclat sur toute la longueur de la scène, a excité une vive surprise; mais on a ressenti un plus grand intérêt quand on a reconnu que cette disposition de la flamme renversée préservait la vie des acteurs et les empêchait d'être brûlés. Des voiles de gaze placés pendant plusieurs heures au-dessus des becs à gaz, n'ont reçu aucune atteinte du feu, et n'étaient même pas chauds. Cependant les flammes répandaient une clarté deux fois plus intense que dans l'an-

Digitized by Google

cienne rampe; mais, loin d'éprouver, au milieu de ces flots de lumière, la chaleur suffocante et les émanations âcres du gaz brûlé que l'on ressent dans les autres théâtres, on respirait auprès de la nouvelle rampe un air frais et pur, sans cesse renouvelé par le tirage absorbant de cent becs à flammes descendantes, qui entraînait dans les verres et dans les tuyaux de conduite, puis enfin au dehors, le gaz brûlé, sa chaleur et ses émanations.

On se dispose à monter, au premier jour, la nouvelle rampe au théâtre même de l'Opéra.

Cette rampe se compose de cent becs à gaz dont les verres, élevés au-dessus de la scène, sont implantés, au-dessous, dans un tuyau horizontal de décharge qui aboutit à une cheminée hermétique. On allume dans la cheminée une flamme que l'on éteint aussitôt que le tirage est établi. Ensuite on allume les becs à gaz dont la flamme descend dans les verres, et les produits de la combustion s'échappent dans le tuyau de décharge, dans la cheminée et au dehors. Ainsi la flamme et l'air brûlant ne sortent plus par le haut des verres et ne peuvent plus atteindre les acteurs.

Moteur à gaz de MM. Barsanti et Matteucci, de Florence. — M. le professeur Eugène Barsanti, des Écoles Pies, a bien voulu nous apporter lui-même, avec prière de les transmettre à nos lecteurs, quelques renseignements sur le moteur à gaz qu'il a construit avec M. Félix Matteucci, et dont la première idée remonte, dit-il, à 1843. Nous nous prêtons à son désir, tout en lui laissant la responsabilité d'affirmations qu'il ne nous a pas été donné de vérifier par nous-même, et sans établir aucune comparaison avec les moteurs analogues de nos compatriotes, MM. Lenoir et Hugon. Le brevet français des deux inventeurs italiens remonterait au milieu de l'année 1857.

La force qui anime le nouveau moteur est en réalité la pression naturelle de l'atmosphère, pression mise en jeu par le vide produit au sein d'un ou plusieurs cylindres par la détonation d'un mélange d'air atmosphérique et de gaz inflammable; dans les petites machines on utilise aussi une partie de la force expansive du mélange au moment de sa combustion. Cette détonation, dans le nouveau moteur, est sourde et sans danger : sourde, parce qu'elle se fait dans un récipient fermé; sans danger, parce que sa force ne peut surpasser la tension de 7 atmosphères, inférieure à celle de la vapeur dans plusieurs machines à haute pression. En outre, les pistons, au moment où ils sont chassés par la force expulsive, se dégagent du reste du mécanisme et agissent comme de grandes soupapes de sûreté, de sorte que les parois des cylindres ne supportent jamais un effort supérieur à celui des machines à vapeur à haute pression.

Digitized by Google

Il résulte d'une longue suite d'expériences faites sur deux machines, l'une de la force de vingt chevaux, construite en 1861 dans l'atelier de Hecher Wyss, de Zurich, l'autre de la force de quatre chevaux, construite en 1863 dans l'atelier de l'Elvetica, près Milan, que la consommation de gaz est d'UN TIERS DE MÈTRE CUBE PAR CHEVAL ET PAR HEURE !

La méthode très-simple adoptée par M. le professeur Barsanti dans l'atelier du nouveau moteur, à Florence, fournit un gaz excellent dont le prix n'excède pas *dix centimes* par mètre cube, quoique l'appareil qui sert à cet usage soit provisoire et susceptible de perfectionnements importants. Il en résulterait que le coût d'un cheval de force se réduirait à un peu plus de trois centimes par heure.

Le fait de l'existence d'une machine Barsanti et Matteucci de la force de vingt chevaux, laquelle agit avec la même sûreté qu'une machine à petite dimension, prouve évidemment qu'il est applicable à la grande industrie, aux chemins de fer et à la navigation. Cette possibilité tient à ce que la température dans les cylindres reste assez basse par suite de l'injection d'une certaine quantité d'eau fraîche à chaque coup des pistons.

M. Barsanti convient qu'aucun de ses moteurs n'a fait jusqu'ici un travail régulier, mais il va passer trois mois à Liége pour surveiller la construction de nouvelles machines; et il nous promet qu'à son retour il nous sera donné de les voir fonctionner parfaitement.

CORRESPONDANCE DES MONDES

Suspension des nuages dans l'atmosphère, par M. le maréchal Vaillant. — La suspension des nuages dans l'atmosphère est certainement un des phénomènes que nous avons le plus d'occasion d'observer et dont cependant nous nous rendons peut-être le moins bien compte. M. l'abbé Raillard, à Paris (journal *les Mondes*, numéro du 14 février dernier) après avoir combattu de nouveau les idées de Halley et de Saussure, qui admettaient que les nuages étaient composés de parties vésiculaires, c'est-à-dire de couches d'eau enveloppant un centre gazeux composé d'air atmosphérique ou de tout autre fluide élastique, cherche à expliquer le phénomène de la suspension *apparente* des nuages dans l'atmosphère par la résistance que celle-ci oppose à la chute d'un corps, quand ce corps, eu égard à son poids absolu, présente une grande surface, comme par exemple les feuilles

Digitized by Google

d'or battu flottant si aisément dans l'air, ou comme les fines poussières que charrie l'atmosphère. Ce qui constitue le nuage, dit aussi M. Raillard, ce sont de petits globules d'eau, ou de petits cristaux de glace disséminés dans l'air en nombre assez grand pour en troubler la transparence, et c'est leur petitesse extrême qui ne leur permet de tomber qu'avec une excessive lenteur.

Suivent ensuite quelques expressions algébriques qui indiquent effectivement à quelle petitesse les gouttelettes d'eau doivent être amenées pour que la résistance de bas en haut que l'air oppose à leur chute devienne un multiple très-considérable du poids même des gouttelettes, d'où la conséquence qu'un effort très-faible doit suffire pour soutenir ces gouttelettes. Enfin, l'auteur de l'article reproduit ce qu'il a dit dans un mémoire de 1850, à savoir, que la résistance de l'air doit augmenter plus rapidement que la simple surface, car, dit-il, il faut tenir compte aussi de l'action de forces analogues à celles qui sont en jeu dans les phénomènes capillaires. On ne peut douter qu'il ne s'exerce entre l'air et l'eau une attraction qui augmente avec la surface de contact.

Que les nuages, les brouillards soient composés de gouttelettes pleines ou de capsules vésiculaires, ce n'est pas la chose que je veux décider aujourd'hui. Je crois que la question est difficile à résoudre d'une manière tranchée. Peut-être les deux états existent-ils. Pour mon compte, je n'aurais aucune répugnance à l'admettre. Saussure croyait à l'existence des vésicules, et il était habile observateur. Il rapporte qu'ayant opposé obliquement sa tabatière en écaille à un brouillard poussé doucement par le vent, et ayant examiné avec sa loupe ce qui se passait, il vit les gouttelettes dont se composait le brouillard rebondir comme des billes de billard après avoir frappé la tabatière. En tirer la conséquence que les gouttelettes étaient creuses, c'est peut-être un peu forcé, mais du moins sommes-nous autorisé à dire que les gouttelettes n'étaient pas des infiniment petits, puisque le savant génevois les voyait très-distinctement.

Qui ne s'est trouvé quelquefois, dans les pays de montagnes, plongé dans des brouillards qui ne descendent ni ne montent, qui sont comme accrochés au flanc d'une colline? On ne peut pas dire qu'ils mouillent, et cependant le mouvement de votre marche fait que beaucoup de gouttelettes, non pas microscopiques, tant s'en faut, s'attachent aux poils de votre chapeau, de vos habits.... Bien souvent j'ai regardé ces gouttelettes à la loupe, je les ai comme percées avec la pointe d'un canif, puis réunies en plus ou moins grand nombre à l'extrémité de la lame; eh bien, il m'a semblé parfois qu'elles se crevaient comme auraient fait de petites vessies, et que la

Digitized by Google

goutte arrondie, produit de la réunion des gouttelettes rudimentaires, était bien plus petite qu'elle n'aurait dû être d'après le nombre de celles-ci. Mais revenons au phénomène de la suspension des nuages dans l'atmosphère.

Sans aucun doute, et nous ne faisons aucune objection à cet égard, on peut par la pensée concevoir des gouttelettes d'eau assez ténues pour qu'elles ne puisent vaincre que bien lentement la résistance que l'air oppose à leur chute, soit par lui-même, soit par l'attraction capillaire dont on a fait mention plus haut. Les opticiens préparent des poudres d'émeri qui emploient des mois, des années, dit-on, à arriver au fond d'un bocal rempli d'eau ; oui, mais cet émeri, quelque fin qu'il soit et quelle que soit la lenteur avec laquelle il descende, tombe cependant : de même nos gouttelettes d'eau, si petites soient-elles, descendraient cependant vers le sol et finiraient par l'atteindre: ce ne serait donc qu'une affaire de temps. Or il est bien certain que les nuages ne descendent pas toujours; ils montent souvent et atteignent même parfois des régions très-élevées au-dessus de la terre, s'y maintiennent, ou du moins, s'ils s'abaissent, c'est presque toujours pour reprendre leur essor vers le ciel. Il y a donc autre chose que ce dont parle l'abbé Raillard, et sa théorie ne fournit pas une explication complète du phénomène. L'état vésiculaire des nuages, si on l'admettait, pourrait se prêter à quelques explications, mais seulement dans des cas particuliers : ce n'est pas cela qu'il nous faut et nous voulons arriver à une explication qui satisfasse à tous les cas.

La surface de la terre rayonne sur les gouttelettes pleines ou vésiculaires qui constituent les nuages ou les brouillards. Que le sol soit naturellement plus chaud que l'air, ou qu'il soit accidentellement échauffé par la présence du soleil, toujours est-il que les gouttelettes, s'échauffant aussi par rayonnement, font participer l'air qui les touche ou les avoisine à cette élévation de température, et chaque gouttelette, avec cette portion d'air qui la baigne, devient comme un petit ballon dont le centre ou la gouttelette est la partie lourde, et dont l'enveloppe, c'est-à-dire la petite couche d'air échauffée par son contact avec l'eau, est la partie la plus légère. C'est justement l'inverse de ce qui a lieu dans nos ballons mongolfières ou à gaz hydrogène. Rappelons, pour bien faire comprendre notre explication, que l'air par lui-même ne rayonne pas, ou ne rayonne que très-peu, et qu'il ne s'échauffe ou ne se refroidit que par son contact avec un corps solide ou liquide.

Ce que nous venons de dire d'une gouttelette d'eau peut se dire des gouttelettes voisines de celles-ci et de toutes celles qui composent le brouillard, et nous arrivons dès lors à avoir un grand ensemble for-

Digitized by Google

mant comme un grand ballon (sans enveloppe) dans lequel la chaleur et par conséquent la dilatation de l'air sont maintenues par le contact du gaz atmosphérique avec les gouttelettes d'eau échauffées, elles, par leur rayonnement direct avec la terre.

Ne nous occupons d'abord, en effet, que de l'action rayonnante du sol sur les gouttelettes d'eau ; nous verrons plus loin quel est l'effet des autres causes qui peuvent agir sur les brouillards.

Un brouillard est donc, ainsi que nous venons de le dire, comme un grand ballon sans enveloppe, flottant dans l'air à une hauteur qui est le résultat du rayonnement de la terre sur toutes ses gouttelettes : si ce rayonnement est faible, c'est-à-dire si la terre est froide relativement à l'atmosphère, comme il arrive ordinairement au moment d'un dégel, le brouillard s'affaisse, se résout en eau au contact des pavés, du bitume; en un mot, il mouille tous les corps plus froids que lui, et se dépose, sous forme de rosée, sur les branches des arbres. Ce phénomène d'un brouillard mouillant le sol se produit non-seulement dans les temps de dégel, mais au printemps et surtout en automne, en un mot, toutes les fois que dans l'ensemble de sa température il est plus chaud que la terre. Rappelons de plus que nous laissons de côté, pour un moment, d'autres causes qui viendront plus tard prendre leur place dans l'explication complète du phénomène. On dit alors, et l'expression est juste, *le brouillard tombe;* c'est un indice de beau temps, et, en effet, le brouillard s'évanouissant, plus de nuages à craindre et partant plus de pluie.

Mais, si la surface de la terre vient à s'échauffer dans la matinée, soit par l'invasion d'un vent du midi, soit par l'action du soleil sur les parties voisines qui ne sont pas couvertes par le brouillard, alors ce brouillard rayonne avec la terre, et, indépendamment de cette cause d'ascension, il peut s'établir un courant d'air chaud qui soulève le ballon et le porte dans les régions supérieures de l'air où il est déjà disposé à monter, par suite de sa différence de pesanteur spécifique. Pour nos yeux, le brouillard ou ballon devient un nuage, et tous ces nuages ainsi lancés dans l'atmosphère y sont soumis aux chances variables de refroidissement dont nous parlerons une autre fois. On voit tout de suite que s'il y a chances de refroidissement, il y a chances de pluie, car la pluie est toujours le résultat d'un abaissement de température éprouvé par un nuage. Ainsi se trouve justifié aussi ce dicton : Brouillard qui remonte, c'est signe de pluie. Dans nos pays, les brouillards remontent principalement par les vents du sud et du sud-ouest, c'est-à-dire par les plus chauds et les plus humides; les vents du nord et de l'est les absorbent et les font évanouir.

Digitized by Google

Il est bien temps que nous nous occupions du soleil et que nous parlions de l'effet de sa chaleur sur les brouillards. Commençons par faire remarquer que le soleil, aussi longtemps qu'il est sur l'horizon, éclaire et échauffe toujours le dessus du brouillard. Même quand le temps est pour nous le plus couvert et qu'il fait aussi sombre que possible à la surface de la terre, si on s'élevait un peu au-dessus de cette surface, on retrouverait bientôt un ciel bleu et un soleil resplendissant, car presque tous ces phénomènes météorologiques si grandioses et parfois si terribles pour l'homme, se produisent à des hauteurs qui ne nous paraissent un peu considérables qu'en raison de notre petitesse relative.

Voilà donc le soleil qui éclaire et qui échauffe ce brouillard que nous avons supposé assis sur la terre. Toutes les gouttelettes d'eau déjà tenues en suspension par l'effet du seul rayonnement de la terre vont s'échauffer sous l'action du soleil, puis elles échaufferont à leur contact l'air qui les enveloppe, et, le plus souvent, le résultat de cette nouvelle action sera un gonflement de notre ballon et une diminution de sa densité (remarquons bien que nous ne disons pas du ressort du gaz intérieur), et tout l'ensemble étant devenu spécifiquement plus léger que l'air extérieur, s'élèvera majestueusement dans l'atmosphère et deviendra pour nos yeux un véritable nuage. Ainsi donc, un nuage est aussi un ballon sans enveloppe que la chaleur de la terre, la chaleur du soleil et le courant ascendant qui monte souvent de la terre pendant le jour élèvent et soutiennent au-dessus de nos têtes.

On voit que les nuages, obéissant à des causes diverses, peuvent et doivent occuper des régions bien différentes dans le ciel; on comprend que l'été, dans les pays intertropicaux, avec un soleil dont les rayons frappent verticalement la surface supérieure des nuages, ceux-ci peuvent parfois monter très-haut pendant le jour; on comprend aussi comment, dans nos latitudes du nord, les nuages, ne voyant presque pas le soleil et ne rayonnant qu'avec un ciel glacé, se traînent sans s'élever à la surface de la terre.

Si l'on s'étonnait du rôle que nous faisons jouer à la chaleur sur les gouttelettes liquides qui composent un nuage ou un brouillard, nous rappellerions ce qui se passe dans une chambre fermée dans laquelle pénètre seulement un rayon de soleil. Lorsque les corpuscules et débris de toute nature qui flottent dans l'air viennent dans leur mouvement à être atteints par le soleil, à l'instant la direction de leur marche est modifiée, et ils s'élèvent aussi longtemps qu'ils continuent à être éclairés et échauffés.

Une autre petite expérience bien facile à faire est celle-ci : elle met

Digitized by Google

également bien en évidence cette action de la chaleur tendant à former autour des corps solides comme des ballons d'air dilaté dont la pesanteur est moindre que celle de l'air qui n'avoisine pas immédiatement ces petits corps. On voit courir sur les débris d'un morceau de papier qui vient de flamber de petits serpents de feu qui ne sont autre chose que la terminaison d'une combustion plus ou moins incomplète; eh bien, il arrive souvent que ces débris de papier brûlé se séparent du reste, s'élèvent dans l'air avec leurs serpentaux, mais retombent aussitôt que le dernier de ceux-ci s'est éteint.

Enfin, et c'est surtout sur le fait qui va être cité que nous nous appuyons pour justifier l'expression de ballons sans enveloppe que nous avons appliquée aux brouillards et aux nuages; nous avons observé bien des fois, dans les pays de montagnes, le phénomène suivant. Un brouillard occupe le fond d'une vallée et s'y maintient à peu près immobile : la surface supérieure en est plus ou moins ondulée; au-dessus, le ciel est bleu et pur; le jour a commencé depuis quelques heures seulement. Le soleil, dont les rayons, peu inclinés d'abord par rapport à l'horizon, passaient au-dessus du brouillard sans le toucher, s'élève bientôt et vient atteindre dans leur partie supérieure quelques-unes de ces ondulations dont nous venons de parler : presque aussitôt on voit les parties qui viennent d'être touchées par les rayons du soleil se ballonner par en haut, montrer une tendance à se séparer du reste auquel elles paraissent d'abord comme retenues par des espèces de franges pendantes, puis finir par s'en séparer tout à fait, par prendre leur essor et devenir de beaux nuages plus ou moins élevés dans l'atmosphère.

J'allais oublier, et je l'aurais regretté, de parler encore d'une observation qui a aussi son intérêt. Par une belle matinée de printemps ou d'été, si on regarde attentivement le ciel, il n'est pas rare d'apercevoir de petits nuages blancs qui se forment tout d'un coup et comme s'ils étaient le résultat d'une explosion. Eh bien, ces nuages à peine produits et plus ou moins diffus d'abord se massent, se ballonnent; paraissent monter dans le ciel sous l'action de la chaleur solaire, et vont prendre dans l'atmosphère la place que leur assigne leur pesanteur spécifique.

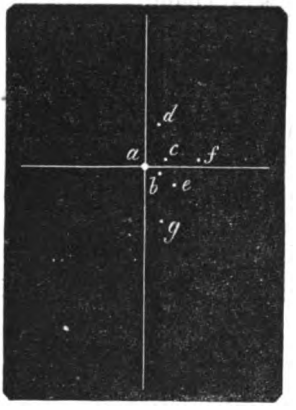
M. l'abbé Calandrelli, *à Rome, Observatoire pontifical du Capitole.* **Les compagnons de Sirius.** — Pour observer Sirius à une hauteur convenable au-dessus de l'horizon au coucher du soleil, j'ai attendu le mois de février. Le 18 le ciel était serein : lever de Sirius à 4 h. du s., t. m. de Rome; coucher du soleil à 5 h. 31 m. A 5 h. 20 m. les derniers rayons du soleil doraient les sommités de nos collines. Avec mon équatorial j'ai distingué parfaitement les deux compagnons

Digitized by Google

b, *c*, et le compagnon *d* presque diamétralement opposé à *b*. (Voyez la figure insérée dans *les Mondes*, n° 5, page 65, *Science pure*.)

Le 1er mars, jusque vers 2 h. du s., le temps était resté fort douteux. Un vent impétueux d'ouest vint dissiper enfin les nuages : à 3 h. le ciel devint pur et serein. Lever de Sirius à 3 h. 4 m.; coucher du soleil à 5 h. 48 m. Vers 5 h. 39 m., j'observe parfaitement les trois compagnons *b*, *c*, *d*.

Il s'agit ici d'une simple vision, vision très-difficile, parce que Sirius, dont la radiation est très-intense, lance de tous les côtés des rayons lumineux d'un éclat éblouissant. Rien ne serait plus facile que de prendre les extrémités de ces rayons pour les compagnons de l'étoile. Une certaine prévention, un grand désir de voir ce que d'autres assurent avoir vu, peuvent certainement causer des illusions. Grandement désireux qu'on ne puisse pas accuser les astronomes de voir ce qui n'existe pas, de se laisser entraîner par une imagination vagabonde, je fais des vœux pour que d'autres observent aux heures que je viens d'indiquer. Il faut absolument ou que l'on confirme la réalité des observations de M. Goldschmidt, ou que l'on déclare que ses compagnons de Sirius sont une illusion.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 14 mars.

La voix de M. Élie de Beaumont est absolument impuissante à dominer le bruit de la salle, et nous n'entendons de la correspondance, à notre grand regret, que des noms, Sylvester, Chacornac, Graham, Baudrimont, etc., etc., que nous ne pouvons rattacher à rien ; et les titres vagues de communications insaisissables ; aérolithe tombé dans la Drôme; constitution des fluides élastiques; théorie mécanique de la chaleur ; travail des bouches à feu; système astronomique nouveau.

— M. Civiale fils fait hommage des vues et des panoramas qui forment la cinquième partie de la description photographique des Alpes et comprennent le Saint-Gothard avec le canton des Grisons. Il rap-

Digitized by Google

pelle d'abord succinctement les principales conditions qu'il a dû s'imposer pour fournir des indications suffisantes à la géographie physique et à la géologie : 1° les vues ont été orientées et choisies de manière à reproduire, autant que possible, la structure des roches, la disposition des couches du terrain, les formes et les pentes des glaciers ; 2° l'axe optique de l'appareil a été rendu horizontal, afin que l'on puisse, à l'aide d'une carte topographique détaillée et des épreuves photographiques prises d'une même station, déterminer les coordonnées d'un point quelconque par rapport au plan qui passe par cette station.

Le procédé photographique qu'il a employé est celui du papier sec, ciré au moyen d'un mélange de quatre parties de paraffine et d'une partie de cire vierge. Il a rendu les clichés plus fins en apportant au procédé deux modifications : l'ioduration du papier dans le vide et l'emploi d'un diaphragme de neuf millimètres au lieu d'un diaphragme de quinze, pour un foyer de cinquante-trois centimètres. L'ensemble du travail mis sous les yeux de l'Académie comprend quatre grands panoramas, un petit, et un album de vues de détails.

Premier panorama. Composé de quatorze feuilles et pris d'un sommet du Prosa, à 2715 mètres au-dessus de la mer, il embrasse les 360 degrés de la circonférence et comprend : à l'est, les montagnes de l'Unteralp ; au nord, le Bristenstock, le Galenstock, etc. ; à l'ouest et au sud, les montagnes du canton du Tessin ; au sud-est, la chaîne des Grisons, le Scopi, le Cristallina, etc. ; son plus grand diamètre est d'environ quarante kilomètres. Le brouillard couvre quelques-uns des sommets.

Deuxième panorama. Ce panorama, composé de quatorze feuilles et pris d'un sommet secondaire du Muraun, à 2630 mètres au-dessus de la mer, embrasse toute la circonférence et comprend : au nord, la chaîne du Tödi ; au nord-ouest, les montagnes de l'Oberalp ; à l'ouest, le Galenstock et le Saint-Gothard ; au sud, le massif du Muraun, qui masque le passage du Lükmanier, le Scopi et les glaciers de Medels ; à l'est, la pointe Valesa, la Calanda de Coire, etc. ; son plus grand diamètre est d'environ soixante-quinze kilomètres.

Troisième panorama. Composé de dix feuilles placées dans le sens de leur plus grande longueur et pris du sommet du pic Languard, à 3266 mètres au-dessus de la mer, il embrasse toute la circonférence. Au sud se développe toute la chaîne du Béonina ; à l'ouest, les montagnes dominant le passage du Julier et Saint-Moritz ; au nord, le pic Uertsch, le pic Kesch, le pic Linard et d'autres sommets de la haute Engadine. Le brouillard couvre un assez grand nombre des sommets de la partie orientale, et ne permet pas de juger de toute l'étendue de

Digitized by Google

la vue. Quand le temps est clair, on peut découvrir, à l'ouest, le mont Blanc, et, à l'est, la chaîne de la frontière orientale du Tyrol.

Quatrième panorama. Composé de neuf feuilles, et pris d'un point du Corvatsch, à 3110 mètres au-dessus de la mer, il embrasse un angle de 240 degrés, et comprend au sud-ouest le Corvatsch; au sud et à l'est, la chaîne de Bernina, et au nord-est, le pic Languard; les sommets du Roseg, du Bernina, du Tschierva, ainsi que le glacier du Tschierva se montrent dans toute leur beauté. Son plus grand diamètre ne dépasse pas quinze kilomètres.

Un petit panorama en quatre feuilles, pris de Mompmedels, à 1525 mètres au-dessus de la mer, complète le panorama du Muraun; il embrasse un angle de 106 degrés 40 minutes, et comprend au sud le Scopi; au sud-ouest la vallée et le glacier de Medels, et à l'ouest le Muraun; son plus grand diamètre est de douze kilomètres environ.

Vues de détails. La série des vues de détails comprend : les roches des environs de Fluelen, au fond du lac de Lucerne, qui offrent un exemple remarquable de couches plissées et contournées; les environs d'Amstegg; la route et le lac du Saint-Gothard, avec ses roches moutonnées et polies; le val Tremolo; les environs de Disentis; les abords du Todi; la vallée de Vorderrhein; les environs de Thusis; les escarpements de la Via-Mala; Silva-Plana; Saint-Moritz; la vallée de Pontresinœ; les roches moutonnées et polies du col du Bernina, etc. La direction de l'axe optique de l'instrument est indiqué sur chaque épreuve.

Nous le répétons encore, chacune des campagnes alpestres de M. Civiale fils est un tour de force gigantesque, et nous faisons des vœux ardents pour qu'un si grand courage, un si admirable dévouement, un désintéressement si rare, trouvent enfin dans quelque distinction honorifique la seule récompense que l'auteur soit disposé à accepter.

— M. Flourens fait hommage d'un charmant volume de 170 pages in-18, publié par MM. Garnier frères et qui a pour titre : *Examen du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces :* nous ne pouvons mieux faire, pour qu'il soit connu et apprécié comme il le mérite de nos lecteurs, que de lui faire çà et là quelques emprunts. Disons d'abord le but de ce petit livre. « Les philosophes du dix-huitième siècle, et en cela ils étaient très-peu philosophes, *personnifiaient la nature*... la nature personnifiée est un *faux milieu!*.. D'un autre côté : qu'est-ce que l'espèce?... A l'opinion de M. Darwin, la *mutabilité* des espèces, j'oppose l'opinion contraire, celle de leur *fixité*. Les naturalistes prononceront... » « M. Darwin vient de publier un livre sur l'origine des espèces. L'ingénieux et savant auteur pense

Digitized by Google

que l'*espèce* est muable. Malheureusement il ne nous dit pas ce qu'il entend par espèce, et ne se donne aucun caractère sûr pour la définir. En second lieu, il voit très-bien la *variabilité* de l'espèce, Qui ne la voit pas? Mais il ne voit pas la limite de cette variabilité ; et c'est précisément ce qu'il fallait voir. Enfin, l'auteur se sert partout d'un langage figuré dont il ne se rend pas compte, et qui le trompe, comme il a trompé tous ceux qui s'en sont servis. Là est le vice radical du livre. » Combien c'est net et péremptoire! Quand l'erreur est ainsi mise à nu, elle n'a plus besoin de réfutation. « On personnifiait la nature, on lui prêtait des intentions, des inclinations, des vues; on lui prêtait des horreurs (l'horreur du vide); on lui prêtait des jeux (les jeux de la nature); les monstruosités étaient les erreurs de la nature... Le dix-huitième siècle fit mieux. A la place de Dieu il mit la nature. Cuvier les a depuis longtemps avertis de tous les périls d'un pareil langage! » « M. Darwin commence par imaginer une *élection naturelle;* il imagine ensuite que ce *pouvoir d'élire* qu'il donne à la nature est pareil au pouvoir de l'homme. Ces deux suppositions admises, rien ne l'arrête; il joue avec la nature comme il lui plaît, et lui fait faire tout ce qu'il veut... Il convient que le terme d'*élection naturelle* est un *contre-sens*. On ne peut mieux dire; mais alors pourquoi s'en servir? Pourquoi accommoder surtout à ce langage faux toutes ses explications, tout son livre? Pourquoi écrire un livre tout entier dans l'esprit faux que ce langage implique?... Toujours des métaphores! La *nature choisit*, la *nature scrute*, la *nature travaille* et *travaille sans cesse*, et travaille à quoi? A changer, à perfectionner, à transformer les espèces... La transformation des espèces est, dans le système de M. Darwin, le travail perpétuel de la nature... Ce système est un système tout comme un autre, et ce n'est pas M. Darwin qui l'a inventé... c'est Demaillet,... Robinet,... de Lamarck... De Lamarck eut du génie; mais ce n'est pas lorsqu'il prétend que l'homme vient du polype ou de la monade... Or, c'est précisément là ce dont M. Darwin le loue. Lamarck est le père de M. Darwin... Toutes les idées de M. Darwin sont au fond celles de Lamarck... M. Darwin ne le dit pas d'abord; il a trop d'art pour cela. Il effaroucherait son lecteur, et il veut le séduire... Mais quand il juge le moment venu, il le dit nettement et formellement... » « Je pense, dit-il, que tout le règne animal est descendu de quatre ou cinq types primitifs, tout au plus, et le règne végétal d'un nombre égal ou moindre... L'analogie me conduirait même à la croyance que tous les animaux et toutes les plantes descendent d'un seul prototype... » « Le livre de M. Darwin est devenu l'objet d'un engouement général... Et, cependant, que d'idées obscures, que d'idées fausses! Quel jargon métaphysique jeté

Digitized by Google

mal à propos dans l'histoire naturelle, qui tombe dans le galimatias dès qu'elle sort des idées claires, des idées justes! Quel langage prétentieux et vide! Quelles personnifications puériles et surannées!...» « Pour les êtres organisés, il n'y a que deux origines possibles : la *génération spontanée* ou la main de Dieu! La génération spontanée? tout la repousse. Reste la main de Dieu! Mais dès qu'on remonte à la main de Dieu, tout change. Ce n'est plus une vaine nature, une nature *personnifiée*, et que chacun personnifie comme il lui plaît, que l'on a fait, mais un art, un grand art!... » Citons enfin cette conclusion magistrale : « On cherche des merveilles, et l'on croit en trouver dans de prétendus changements des êtres. La plus grande merveille est que l'espèce soit fixe, et que les espèces diverses restent éternellement distinctes. » Après les trois chapitres consacrés au livre de M. Darwin, M. Flourens examine très-rapidement la variabilité dans l'espèce, l'hybridation dans les végétaux et les animaux ; la génération des insectes, des vers parasites, des infusoires; la préexistence des germes et l'épigénèse, la génération spontanée, etc.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente avec de très-grands éloges, au nom de M. Kékulé, professeur de chimie à Gand et l'un des maîtres actuels de la philosophie chimique, une note très-importante sur l'atomicité des éléments ou substances simples dans les composés organiques. Nous regrettons vivement que l'auteur ne nous ait pas envoyé le double de sa communication, et que nous ne puissions pas l'analyser dès aujourd'hui.

— M. Pelouze présente, au nom de M. Scheurer-Kestner, la deuxième partie de ses recherches théoriques sur la préparation de la soude par le procédé Leblanc. Nous analyserons d'abord la première, puis la seconde partie de ce mémoire important, qui a coûté à son auteur une année entière de recherches assidues, et nous insérerons, en même temps, une note déjà vieille de treize années, que notre ami M. Dubrunfaut a bien voulu nous communiquer tout enfumée; elle prouvera que, de son côté, l'habile chimiste était arrivé à des résultats analogues et très-simples.

Oxysulfure de calcium. — M. Dumas avait admis l'existence d'un composé de sulfure et d'oxyde de calcium, composé supposé insoluble dans l'eau. Mais le sulfure de calcium est lui-même fort peu soluble dans l'eau, puisque l'eau, à 12°,6, ne dissout qu'un 12 500e de ce corps préparé par la calcination du sulfate de chaux avec le charbon. Le sulfure de calcium pur, mis en contact avec des dissolutions de carbonate de soude, transforme peu à peu le sel en sulfure, et la double décomposition est très-lente... Mais en traitant simultanément par l'eau, dans les mêmes conditions, de la soude brute réduite en

Digitized by Google

poudre et un mélange en proportions calculées de carbonate de soude et de sulfure de calcium, on obtient, après le même temps, les mêmes quantités de sulfure de sodium. L'hypothèse d'un oxysulfure de calcium insoluble n'est donc pas nécessaire pour expliquer l'innocuité des résidus de la soude brute. Si l'oxyde de calcium se trouvait combiné au sulfure de calcium pour former de l'oxysulfure, il faudrait que le sulfure de sodium augmentât dans les liquides proportionnellement à la soude caustique, tandis que l'expérience apprend le contraire.

De la soude caustique dans les dissolutions. — La présence de la soude caustique dans les dissolutions de la soude brute avait fait supposer que ce corps préexiste dans le produit; mais il est certain qu'il ne se forme que pendant l'action de l'eau; une preuve évidente de ce fait, c'est que l'eau enlève à la même *soude brute* la totalité du sodium avec des proportions sensibles de soude caustique, ne dépendant que de la durée du contact des résidus insolubles avec la dissolution.

Origine des sulfures solubles. — Le sulfure de sodium contenu dans les dissolutions de la soude brute provient principalement d'une double décomposition partielle qui a lieu entre le sulfure et le carbonate de sodium dissous. Les polysulfures existent dans les parties de la soude brute qui ont subi une température très-élevée, non à l'état de sels de calcium, mais à l'état de sels de sodium. Le disulfure de sodium se forme par la réduction, à haute température, du carbonate de sodium sur le sulfure de calcium.

Transformation du sulfure en carbonate. — D'après Berzelius, le sulfate de soude est réduit par le carbone, qui le transforme en acide carbonique pour s'unir au sodium, tandis que le soufre s'unit au calcium provenant de la réduction du sulfate par le carbone. Cette hypothèse ne peut être admise; car en n'employant que la quantité de calcaire strictement nécessaire à la décomposition du sulfate de soude, la réaction devrait être complète; et il est reconnu qu'en préparant la soude dans ces conditions, on obtient des liquides très-sulfurés. Par la même raison que l'oxysulfure de calcium n'existe pas, la théorie de M. Dumas ne peut pas être conservée. M. Unger a fait intervenir dans la réaction non-seulement les gaz des foyers, mais encore l'humidité fournie par les matières premières et le combustible. Sa théorie est fondée sur cette hypothèse erronée qu'on ne peut pas préparer de la soude brute en opérant sur des matières sèches, dans des vaisseaux fermés, tandis qu'on obtient dans ces conditions un produit semblable à la soude brute. Les expériences que j'ai faites établissent que, pendant la préparation de la soude, il y a réduction

Digitized by Google

préalable du sulfate de soude par le charbon, et double décomposition entre le sulfure de sodium formé et le carbonate calcaire. Lorsque le calcaire ajouté est en excès (plus d'une molécule par molécule de sulfure), tout le sulfure de sodium se transforme, et les liquides contiennent de l'hydrate de sodium. Dans le cas contraire, le carbonate de soude formé équivaut au calcaire employé, et les liquides sont exempts d'hydrate de soude. La présence de l'hydrate de soude dans les premiers provient de la transformation de l'excès du calcaire en chaux caustique.

I. Mélange de 80 gr. de sulfure de calcium et 50 gr. de carbonate.
II. — 80 — 85 —
III. — 80 — 110 —
IV. — 80 — 130 —

Le produit de la calcination au rouge de ces mélanges, dissous dans l'eau, a donné à l'analyse les résultats suivants :

	I	II	III	IV
Sulfure de sodium. . .	36,4	9,8	0,5	0,5
Carbonate de soude. .	53,5	89,1	86,9	79,9
Sulfate de soude. . .	10,1	1,1	5,7	5,8
Hydrate de soude. . .		7,1	14,0	14,0

On voit, par le résultat du premier essai (I), que, même en employant un grand excès de sulfure de sodium, on obtient une quantité de carbonate de sodium correspondante au carbonate de calcium décomposé. La nécessité de l'emploi d'un excès de calcaire dans la pratique tient à ce que le sulfure de sodium ne subit aucune décomposition au rouge par l'action de l'oxyde de calcium, et que pour pouvoir préparer de la soude avec la chaux caustique, il faut opérer en présence de l'acide carbonique. Si l'on n'employait pas le calcaire en excès, le sulfure formé en dernier lieu ne trouverait plus de carbonate de chaux pour sa transformation en carbonate de soude; et subsisterait dans la soude à l'état de sulfure. En tenant compte des proportions de matières premières employées généralement, la transformation du sulfate de soude en carbonate est exprimée par l'équation

$$5Na^2SO^4 + 10C = 5Na^2S + 10CO^2$$

$$5NaS + 7CaCO^3 = 5Na^2CO^3 + 5CaS + 2CaO + 2CO^2;$$

qui correspond à 98,3 de craie pour 100 de sulfate de soude. En résumé, il résulte de ces recherches que la réaction qui se produit dans le four à soude est des plus simples. — L'hypothèse d'un oxysulfure de calcium insoluble n'est pas nécessaire; elle est contredite par la formation de la soude caustique pendant la dissolution de la soude brute dans l'eau, et par l'absence de l'oxyde de calcium dans les résidus provenant de ce traitement. Les sulfures qui se trouvent dans

Digitized by Google

les liquides de la soude brute proviennent d'une double décomposition partielle qui a lieu entre ces liquides et le sulfure de calcium très-peu soluble. — La soude brute mal faite peut contenir soit du monosulfure, soit des polysulfures de sodium tout formés. — Lorsque le brassage ou le mélange des matières a été incomplet, du monosulfure échappe à la réaction du calcaire; lorsque la soude brute a subi une température trop élevée, elle contient des polysulfures de sodium formés par réduction et double décomposition entre le carbonate de sodium et le sulfure de calcium; ce sont ces deux écueils qu'il faut éviter pour obtenir les liquides les moins sulfurés possible.

Sur la théorie de la fabrication de la soude, par M. Dubrunfaut. — « Les proportions de sulfate de soude, craie et charbon, prescrites par Leblanc pour la fabrication de la soude factice se rapprochent de deux équivalents de sulfate de soude, trois équivalents de craie et neuf équivalents de charbon. Un savant chimiste, pour justifier ces dosages, a supposé qu'il devait se produire là, un oxysulfure de calcium, et il en a formulé ainsi les résultats :

$$2(NaO,SO^3) + 3(CaO,CO^2) + 9C = 2(NaO,CO^2) + 2CaS,CaO + 10CO.$$

L'examen analytique des réactions et des produits de la fabrication de la soude factice ne justifie pas l'utilité de cette ingénieuse théorie.

« En effet, si l'on calcine au rouge, dans un creuset, un équivalent de monosulfure de sodium cristallisé et bien constitué, avec un équivalent de carbonate de chaux, la réaction est complète et il se forme élégamment, sans autres produits, un équivalent de carbonate de soude et un équivalent de monosulfure de calcium qui est tout à fait insoluble dans les eaux sodiques, comme celui qu'on trouve dans les résidus de fabrication de la soude.

« Si l'on examine, d'une autre part, ces résidus après la lixivation, on trouve que toute la chaux qui titre à l'alcalimètre, fournit son équivalent, soit en acide carbonique, soit en acide sulfhydrique. Il résulte évidemment de là que l'oxysulfure n'existe pas et ne peut pas exister.

« Les dosages industriels de Leblanc se justifient du reste très-bien; seulement, la réaction du sulfate de soude et du carbonate de chaux a lieu, comme l'indique la formule suivante, sur des équivalents égaux de produits :

$$NaO,SO^3 + CaO,CO^2 + 4C = NaO,CO^2 + CaS + 4CO.$$

« Le 1/2 équivalent de craie employé en excès est utile pour assurer la transformation complète du sulfate de soude en carbonate; et cet excès, qui ne concourt pas à la réaction sodique, subit la calcination et passe plus ou moins complétement à l'état d'oxyde de calcium. Cet oxyde est utile ultérieurement pour produire par sa réaction sur

Digitized by Google

le carbonate de soude un équivalent de soude caustique que l'on retrouve toujours dans les soudes du commerce. En formulant le dosage de Leblanc avec ces éléments, on arrive aux résultats suivants :

$$2(NaO,SO^3) + 3(CaO,CO^2) + 9C = 2(NaO,CO^2) + 2(CaS) + CaO + 10CO.$$

« Après la lixivation, ces produits, quand l'équivalent de craie employé en excès a été entièrement transformé en chaux, deviennent :

$$NaO,CO^2 + NaO + CaO.CO^2 + 2(CaS).$$

Le plus souvent une partie de l'excès de craie est seule transformée en chaux; et c'est ainsi que les soudes du commerce donnent 20 à 25 0/0 seulement de leur titre à l'alcali caustique, ce qui ne pourrait s'expliquer avec l'hypothèse de l'oxysulfure.

« Le rapport fait en 1794 par Lesierre, Pelletier, d'Arcet et Giroud sur les procédés de fabrication de la soude, mentionne un procédé de Ribaucourt qui pouvait, suivant l'auteur, produire du carbonate de soude à l'aide de la calcination du sulfate avec le charbon seul. Les résultats de cette réaction ont été controversés par divers chimistes, et les rapporteurs eux-mêmes qui ont décrit et vu pratiquer le procédé, l'ont signalé comme une méthode remplie de difficultés; et ils se sont bornés à exprimer des regrets sur ces difficultés, sans oser recommander le procédé.

« Depuis, MM. Pelouze et Baudrimont, dans une note relative à la théorie de la vitrification, signalent le carbonate de soude comme étant un des produits constants, à proportions variables, du traitement du sulfate de soude par le charbon seul.

« En étudiant les meilleures conditions à réaliser pour la production manufacturière du monosulfure de sodium, M. Leplay et nous avons été conduits à régulariser la production du carbonate de soude par la calcination en four à réverbère du sulfate avec le charbon.

« En effet, en calcinant un mélange de sulfate de soude avec 50 à 60 0/0 de charbon, c'est-à-dire avec un grand excès de charbon, on obtient toujours un monosulfure de sodium bien constitué sans trace d'autres produits.

« En opérant cette calcination avec 25 à 30 0/0 de charbon, et en laissant fondre la matière sans ringarder, ou bien en produisant à l'aide d'un chauffage modéré une simple agglutination de la matière, on donne naissance à un produit qui se trouve être, à peu de chose près, un mélange à équivalents de bisulfure de sodium et de carbonate de soude. Ce mélange, ringardé avec abaissement de température, subit une véritable combustion, avec dégagement d'acide sulfureux. Le bisulfure passe en même temps à l'état de sulfate. Ce mélange de sulfate et de carbonate de soude à équivalent soumis à un nouveau traitement, subit dans son sulfate une nouvelle transforma-

Digitized by Google

tion; de manière que l'on peut arriver ainsi à l'aide d'opérations successives, à une transformation presque complète du sulfate.

En arrêtant la réaction à la première opération, en dissolvant le produit et en le traitant par l'acide carbonique, on transforme le tout en carbonate avec dégagement de 1/2 équivalent d'acide sulfhydrique et précipitation de 1/2 équivalent de soufre.

« Ces diverses réactions, considérées comme successives, peuvent se formuler ainsi :

$$NaO,SO^3 + 4C = NaS + 4CO,$$
$$2NaS + C + 3O = NaS^2 + NaO,CO^2,$$
$$2NaS^2 + C + 5O = NaS + NaO,CO^2 + SO^2,$$
$$NaS^2 + NaO,CO^2 + CO^2 = 2\,(NaO,CO^2) + HS + S.$$

Dans sa lettre d'envoi, M. Dubrunfaut ajoutait ces quelques lignes, dont nos lecteurs admireront la délicatesse et la courtoisie.

« Dans notre causerie scientifique et industrielle de vendredi dernier, je vous ai dit que j'étais arrivé, il y a quinze ans environ, à reconnaître l'inutilité de l'hypothèse de l'oxysulfure de calcium, dans l'explication du procédé de fabrication de soude qui porte à juste titre le nom de Leblanc.

« Vous m'avez demandé une note sur ce sujet et je vous l'adresse ci-jointe, telle que je la trouve dans mes papiers, rédigée depuis environ treize à quatorze ans.

« Les conclusions, comme vous le verrez, sont en définitive les mêmes que celles auxquelles est arrivé, de son côté, M. Scheurer-Kestner; mais les bases expérimentales diffèrent, et sous ce rapport il peut être utile de les publier. Elles seront au moins une confirmation des résultats du chimiste alsacien.

« J'aurais pu adresser cette réclamation à l'Académie des sciences; mais je trouverais et j'ai trouvé si souvent des occasions de faire de pareilles réclamations, que j'ai préféré m'abstenir et laisser cheminer librement des travaux qui n'ont pour moi aucun caractère de nouveauté. J'ai perdu ainsi mes titres à la priorité d'observations de beaucoup de faits plus ou moins importants; je m'en console en songeant que la science n'y a rien perdu, en laissant ainsi le champ plus large et plus libre à de plus jeunes et de plus actifs expérimentateurs.»

— M. Pelouze présente au nom de M. Aimé Girard, répétiteur à l'École polytechnique, une note sur la séparation dans les analyses de l'acide sulfurique libre et de l'acide en combinaison dans les sulfates.

« Pour reconnaître et doser l'acide sulfurique libre dans une liqueur qui renferme également du sulfate, on conseille le procédé suivant : Réduire la liqueur au volume de 50 à 100°; la traiter par cinq fois son volume d'alcool à 40° (95° centésimaux); chasser l'alcool

Digitized by Google

par l'évaporation au bain-marie, et enfin précipiter par l'azotate de baryte. Il est généralement admis qu'en suivant cette méthode, on élimine tous les sulfates par l'addition de l'alcool, tandis que l'acide sulfurique libre se dissout seul dans ce liquide.

« Ayant eu récemment occasion de soumettre ce procédé à la discussion, M. Aimé Girard a reconnu qu'exact lorsque la proportion d'acide sulfurique libre est considérable, il ne présente plus la même précision lorsqu'il s'agit d'en rechercher de faibles quantités. En effet, un grand nombre d'essais synthétiques, exécutés par l'auteur, démontrent que la plupart des sulfates, ceux notamment que l'on rencontre d'habitude dans les liquides naturels, sont incomplétement précipités par l'alcool lorsqu'on opère dans les conditions indiquées ci-dessus.

« Nous ne reproduirons pas ici les résultats numériques des analyses faites par M. Aimé Girard, nous nous contenterons d'en résumer les conclusions :

« Le sulfate de chaux est seul absolument insoluble dans l'eau alcoolisée. Les sulfates de potasse, de soude, de magnésie, de sulfate de fer s'y dissolvent en quantités faibles, il est vrai, mais suffisantes cependant pour causer de graves erreurs.

« En présence des acides, cette solubilité augmente, le sulfate de chaux cesse lui-même d'être complétement insoluble dans l'alcool destiné à le précipiter. Cet accroissement de solubilité est d'autant plus grand que l'acide est plus énergique et employé en quantité plus considérable.

« Enfin l'insolubilité du sulfate de chaux peut cesser également au contact de sels qui, comme le chlorure de magnésium, sont susceptibles de produire un sulfate difficilement précipitable par l'alcool.

« Ces faits ne peuvent manquer de trouver d'utiles applications dans l'analyse pratique et notamment dans l'examen des liquides naturels, tels que les vins, vinaigres, etc., qui renferment toujours des sulfates, et dans lesquels on se proposerait de rechercher de minimes quantités d'acide sulfurique.

« Ils montrent que dans un cas de cette nature, pour obtenir des résultats certains, il est nécessaire d'évaporer la liqueur à sec, et de reprendre le résidu par l'alcool absolu, ou mieux d'employer le procédé d'Henri Rose, procédé basé sur l'addition à la liqueur d'un lait de carbonate de baryte qui attaque l'acide sulfurique libre, sans toucher aux sulfates. »

— M. le marquis de Vibraye présente à ses confrères, qui l'entourent en très-grand nombre, les objets signalés dans sa note sur de

Digitized by Google

nouvelles preuves de l'existence de l'homme dans le centre de la France à une époque où s'y trouvaient aussi divers animaux qui, de nos jours n'habitent pas cette contrée, et qui ont été trouvés dans les grottes ou le diluvium du département de Loir-et-Cher, à Bourdeilles, Tayac et Tursac; dans la Dordogne, à la Combe-de-Rolland, la Roche-Andry, Montgaudier, la Chaise, dans le département de la Charente. Dans la plupart de ces localités, on peut constater l'existence de foyers. Sur ces foyers on retrouve mélangés aux cendres et débris de charbons, soit même empâtés dans une brèche assez résistante, des milliers d'instruments de silex et une multitude d'objets en os travaillés : aiguilles d'une grande finesse, artistement perforées; des poinçons, des hameçons, des flèches barbelées, des cuillers ayant pu servir à l'extraction de la moelle, des poignards fabriqués avec des bois de renne, des ossements par entailles ou ménagés en relief sur les ossements, la représentation d'animaux dessinés à la pointe sur des fragments de bois et des mâchoires de renne, la représentation du cerf et de la biche, du cheval et du bœuf, d'une loutre ou d'un castor, de plusieurs oiseaux et poissons, quelques fragments de molaires et de défenses d'éléphant, et un type humain, une statuette de femme en ivoire... Le renne, l'aurochs, le bœuf et le cheval associent leurs débris à de nombreux silex, d'un travail assez achevé, sur un certain nombre de points, pour être comparés à des instruments de même nature, attribués à l'ère celtique... Sur quelques points de ces stations humaines, de ces foyers, on retrouve les dépouilles d'ossements appartenant aux races éteintes; à Montgaudier, quelques rares débris d'*Hyæna spelæa*; à la Chaise, le *Rhinoceros tichorhinus;* dans le foyer de Laugerie, l'éléphant est représenté par quelques fragments de molaires et un certain nombre d'instruments; dans la grotte des Fées, des molaires d'*Elephas primigenius* et des objets en ivoire travaillé. Dans cette dernière grotte, et lorsque la couche intermédiaire (diluvium rouge) eut entièrement disparu, M. Franchet a retiré de ses propres mains, à la base de la couche inférieure et presque sur le rocher même, un atlas humain s'associant à de nombreux ossements d'ours et d'hyène des cavernes. C'est le cinquième exemple, en six années, d'ossements humains retirés de cette couche inférieure et recueillis sur des points éloignés, toujours en relation directe avec les races éteintes, et dans les mêmes conditions d'enfouissement, sans aucune trace d'un remaniement postérieur... M. de Vibraye enfin a trouvé associés aux ossements des cavernes divers métaux et d'autres substances minérales : un rognon de fer hydraté géodique, un fragment de peroxyde de manganèse, une petite masse de cuivre recouverte presque en entier d'un enduit

Digitized by Google

de cuivre carbonaté vert et de cristaux cubiques de protoxyde de cuivre, des coquilles marines des genres Patella, Dentalium, Buccinum, Tassis, Cardium, des éclats de quartz hyalin, etc.

« En résumé, dit M. de Vibraye, trois faits principaux, fruits de longues et persévérantes recherches, appartenant à un grand nombre d'observateurs, viennent aujourd'hui se contrôler et se grouper ; l'homme des premiers âges se dévoile par ses œuvres ; l'homme s'associe par sa dépouille aux races éteintes ; l'homme enfin se fait révélateur de sa propre existence en reproduisant lui-même son image. Longtemps on avait prétendu nier l'intervention de l'homme dans les ébauches des premiers instruments de pierre ; plus tard, on s'efforça d'atténuer la valeur des fractures intentionnelles et des incisions observées sur un si grand nombre d'ossements appartenant aux genres cheval, bœuf ou renne. Mais aujourd'hui, les ossements se convertissent en instruments nombreux ; des figures d'animaux se trouvent reproduites sur leur propre dépouille ; le renne vivant a servi de modèle à la sculpture d'un manche de poignard, engagé dans une brèche osseuse... Doit-on séparer l'époque du renne de la faune des races éteintes à laquelle, d'autre part, le renne se retrouve associé?... C'est, à mon sens, aujourd'hui, l'unique obscurité véritablement sérieuse de cette intéressante question. »

— M. Auguste Cahours lit un mémoire très-important dont le titre est : *Recherches sur la respiration des fruits.*

« Depuis l'apparition de l'éminent travail de Th. de Saussure sur la végétation, diverses recherches ont été publiées sur la respiration des végétaux. Nous citerons au premier rang l'important travail entrepris par M. Boussingault pour rechercher s'il y a émission d'azote pendant la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles, et le mémoire si plein d'intérêt de MM. Cloëz et Gratiolet sur la végétation des plantes submergées.

« Or, l'étude chimique de la respiration des plantes ne doit pas se borner uniquement à leurs parties vertes ou colorées. Aujourd'hui, que la physiologie végétale a fait tant de progrès par la délimitation des organes de chaque fonction, il est nécessaire d'étudier les productions gazeuses de ces organes avec des soins minutieux qui soient en rapport avec l'état actuel de la science botanique. Il est généralement intéressant d'étudier les phénomènes de la respiration végétale dans certaines espèces dont l'organisation paradoxale a fixé l'attention des botanistes.

« Parmi les organes du végétal, l'un des plus importants est le fruit. La graine qui en occupe le centre, lorsqu'elle est confiée à la terre, s'y développe suivant des lois communes ; le parenchyme qui l'enve-

Digitized by Google

oppe de toutes parts se conserve en végétant tant qu'il peut la protéger, pour se détruire ensuite par la fermentation, dès qu'il cesse de lui être utile.

« Tout fruit présente donc, en outre de la période de maturation, dont les phénomènes chimiques ont été si bien décrits par MM. Decaisne et Frémy, une période de végétation pendant laquelle il se conserve en respirant.

« Le mode d'expérimentation à appliquer à ces études de physiologie végétale est fort simple ; il consiste à étudier : 1° la proportion des gaz contenus dans le parenchyme du péricarpe ainsi que leur composition ; 2° l'action du fruit sur le gaz de la respiration, l'oxygène, soit considéré seul, soit à l'état de mélange avec l'azote ; 3° l'action sur le même gaz de chacune des enveloppes du fruit et de sa partie charnue quand il en existe.

« Qu'on opère à la lumière diffuse ou dans l'obscurité complète, on observe que la proportion d'acide carbonique formée croît avec la température du milieu dans lequel le fruit respire. Ainsi dans l'intervalle compris entre le point de maturité complète et la période de la décomposition, le fruit agit sur le milieu qui l'enveloppe de la même manière que depuis l'époque où il a perdu sa coloration verte jusqu'à celle où il a atteint sa maturité. Dès que la période de décomposition commence, la proportion d'acide carbonique produit s'accroît d'une manière très-rapide ; on rentre alors dans l'étude des phénomènes chimiques qui se produisent toutes les fois qu'une substance organique soustraite à la force vitale est soumise au contact des agents atmosphériques.

« Il fallait maintenant rechercher la proportion des gaz dissous dans les sucs d'un même fruit ; déterminer si celle-ci est constante pour des individus d'une même espèce au même point de maturité, quel que soit le lieu dans lequel s'est développé le végétal qui les a fournis ; suivre les variations que ces gaz éprouvent dans leur proportion à mesure que le fruit respire, et s'assurer, par une analyse minutieuse, des proportions des principes qui composent ces mélanges.

« Après avoir rempli complétement du suc de fruit un flacon jaugé d'avance, et ajusté à son col, qui est rempli de jus jusqu'au ras, un bouchon muni d'un tube deux fois recourbé, M. Cahours procède à l'extraction des gaz qui y sont dissous, à l'aide de la méthode qu'on suit ordinairement pour la séparation des gaz dissous dans l'eau, en engageant toutefois à l'extrémité du tube abducteur un petit tube de caoutchouc qui doit pénétrer de 1 à 2 centimètres dans la cloche.

Digitized by Google

« Il est très-important de faire bouillir avec la vapeur même du liquide expérimenté les parties condensées ou transportées dans l'éprouvette placée sur le mercure, de chasser même au moyen d'un courant de vapeur assez rapide tout le liquide que contient cette éprouvette, en évitant une perte de gaz. On déduit ainsi la mousse organique qui met souvent un obstacle invincible à la mesure, et l'on n'obtient que de très-faibles quantités de liquide, résultat qui est essentiel à atteindre, en raison de l'assez forte solubilité de l'acide carbonique dans ces liquides. A cet effet, il est très-avantageux de substituer aux éprouvettes de verre ordinaire, qui cassent fréquemment, ces petites fioles en verre vert, à fond plat, dont on peut amener brusquement la température à 100 degrés sans inconvénient.

« En suivant sa méthode, M. Cahours a constaté que les oranges parvenues à l'état de maturité donnent, par l'expression, un jus qui laisse dégager environ 8 0/0 de son volume d'un gaz uniquement formé d'acide carbonique et d'azote. Cette proportion de gaz dégagée par l'ébullition du liquide est sensiblement constante, lorsqu'on opère sur des fruits au même degré de maturité, quelle que soit leur provenance. Le gaz ainsi recueilli présente en outre une composition sensiblement constante : il renferme environ les 4/5 de son volume d'acide carbonique et 1/5 d'azote.

« Les citrons à maturité fournissent, comme les oranges, un jus trouble, mais très-fluide, qui laisse dégager par l'action de la chaleur un gaz dont la proportion s'élève à 1 0/0 environ de celle du liquide employé. Le rapport de l'acide carbonique à l'azote est sensiblement constant dans ce mélange ; il est de 7 à 3 environ. Ce résultat est la moyenne de sept expériences.

« Les grenades mûres parfaitement fraîches et ne présentant aucun point attaqué, donnent un jus rosé d'une grande fluidité, qui fournit, par l'action de la chaleur, une proportion de gaz moindre que dans les deux cas précédents ; elle s'élève à 5 0/0 environ du volume du liquide employé. Ce gaz renferme l'acide carbonique et l'azote en proportion sensiblement égale à celle que présente le gaz fourni par les citrons.

« Des poires de différentes espèces, arrivées au point de maturité, ont été soumises aux mêmes expériences par l'auteur. Elles fournissent des proportions de gaz moindres que les grenades. Leur teneur en acide carbonique est beaucoup plus faible.

« Enfin des pommes de reinette, de calville, de châtaignier ont donné un jus épais qui laisse dégager à peine 3 0/0 de son volume de gaz, lequel renferme en moyenne de 40 à 45 0/0 d'acide carbonique.

« Quant à l'oxygène, M. Cahours n'a jamais pu en constater l'exis-

Digitized by Google

tence au moyen des réactifs les plus délicats. Il en est de même de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone et des gaz carbonés.

« Si l'on prend un fruit mûr et qu'on l'abandonne à lui-même dans de grandes cloches remplies d'air ou d'oxygène, ce gaz est absorbé graduellement. Si l'on met fin à l'expérience alors que le fruit commence à présenter une certaine mollesse, sans que toutefois l'épiderme soit attaqué, qu'on en exprime le jus et qu'on traite ce dernier comme le précédent, il fournit une quantité de gaz beaucoup plus abondante, et sa teneur en acide carbonique est aussi beaucoup plus considérable. Ces expériences ont été faites sur des oranges et des citrons qui présentaient un certain degré de mollesse, et sur des pommes dont la pellicule extérieure était intacte, mais dont la chair s'était en partie désagrégée. Si l'on fait en outre l'analyse des gaz contenus dans les éprouvettes qui renfermaient le fruit, on trouve que le volume s'en est accru très-notablement, que l'oxygène y a complétement disparu, et que la quantité d'acide carbonique trouvée est bien supérieure à la proportion de gaz existant dans l'air normal. Il s'est donc établi dans cette période une fermentation qui a donné naissance à l'excédant d'acide carbonique accusé par l'analyse.

« D'où proviennent les gaz qui se dégagent ainsi, par l'application de la chaleur, des sucs des fruits? Dérivent-ils de l'air atmosphérique dont l'oxygène introduit par endosmose aurait déterminé la production de l'acide carbonique par un phénomène de combustion lente? ou cet acide carbonique ne serait-il pas plutôt le résultat d'une fermentation opérée dans le suc lui-même à une certaine période de maturité? On s'expliquerait ainsi très-bien cet excès considérable de l'acide carbonique sur l'azote, et son accroissement constant, à mesure que le fruit marche de la période de la maturité vers celle de la décomposition, alors que l'enveloppe de ce fruit n'a cependant encore été ni déchirée ni altérée en aucun point. Il sera donc intéressant d'étudier les gaz contenus dans les sucs des fruits appartenant à différentes espèces, en examinant chacun d'eux depuis qu'il commence à se développer jusqu'à ce qu'il ait atteint la période de maturité. C'est ce que M. Cahours se propose de faire. Aujourd'hui il ne fait connaître que les résultats d'expériences tentées sur des fruits à maturité ou en voie d'altération. »

Nous avons emprunté cette analyse, faite par l'auteur au compte rendu improvisé de la séance de l'Académie que M. Boillot rédige pour le *Moniteur universel* avec une bonne volonté admirable, un talent exercé et un grand désir d'être utile. Nous félicitons M. Cahours d'avoir fait diversion à ses savantes et difficiles recherches sur les hydrocarbures par cette étude si intéressante et si pratique. F. M.

Digitized by Google

CRITIQUE HISTORIQUE

Essai sur lord Bacon et sur la méthode des sciences naturelles, par M. de Liebig (*Extrait*). — Une série de recherches sur les conditions de la vie végétale et animale m'avait conduit, il y a vingt ans, à des idées plus exactes que celles qu'on avait eues jusqu'alors sur la nutrition des êtres organiques, et à certains principes sur la source des aliments et sur la part que prennent à leur développement le sol et l'atmosphère; j'avais essayé de les mettre au profit de l'agriculture.

Il s'ensuivait, entre moi ou plutôt entre les idées que je soutenais et les agriculteurs, une singulière contradiction.

Tandis que les faits et les conclusions que j'en avais tirées furent reconnues justes par les hommes de science, les hommes de la pratique en jugèrent autrement; leur utilité pour l'agriculture fut longtemps contestée. L'opposition venait surtout de l'Angleterre, se fondant sur des faits auxquels on voulait être arrivé par des expériences faites exprès dans ce but. Je ne faisais pas grand cas de cette opposition, parce que les faits sur lesquels elle s'appuyait, ou n'avaient pas de rapports avec les principes établis par moi, ou militaient, bien interprétés, pour ma doctrine et non contre elle. Quelques années plus tard, cependant, j'ai pu me convaincre, à ma grande surprise, qu'en Angleterre l'argumentation qu'on m'opposait, non-seulement passe pour légitime et admissible, mais encore pour exacte et décisive; de sorte que ma doctrine, que cette opposition n'avait nullement touchée, était considérée comme parfaitement réfutée.

Ce qui me surprit surtout, c'était les idées sur les relations de cause à effet, sur les lois naturelles et sur les principes et axiomes, ainsi que sur la manière d'expérimenter et de raisonner, qu'on mettait en avant pour combattre ma doctrine; car tout cela était diamétralement opposé à la manière dont la science procède aujourd'hui, et me rappelait le temps d'autrefois. Je comprenais pourquoi il était impossible de nous entendre; la raison se trouvait dans une direction singulière de l'esprit anglais, avec laquelle j'ai tâché de me familiariser par l'étude des ouvrages des philosophes anglais.

C'est ainsi que je fus amené à étudier Bacon, et je découvris bientôt dans ses œuvres, sinon la source, du moins le modèle des méthodes expérimentales en usage parmi les amateurs anglais; dès lors, l'étude de Bacon acquérait pour moi tout l'attrait d'une découverte scientifique, et je m'efforçai de l'approfondir plus que jamais.

En ces matières, l'Angleterre d'autrefois ressemble à s'y méprendre

Digitized by Google

à l'Angleterre d'aujourd'hui. On s'en aperçoit en jetant un coup d'œil sur les deux expériences mises en regard ci-après :

ANNO 1616.

Combien de temps brûle l'esprit de vin dans une cuiller, si on ajoute :
Du nitre,
Du sel commun,
Un morceau de cire,
De l'eau,
Du lait,
De la poudre à canon?

Résultat. Toutes ces choses ne font pas l'esprit de vin brûler plus longtemps.

Conclusion. L'esprit de vin *seul* brûle le plus longtemps.

Bacon, Hist. natur. n° 366.

ANNO 1860.

Quelle hauteur atteint le trèfle rouge sur un acre de terre, si on ajoute :
De l'hyperphosphate de chaux,
Du sulfate de potasse,
Du fumier,
De la suie,
De la chaux,
Des sels d'ammoniaque?

Résultat. Toutes ces choses ne font pas le trèfle pousser plus haut.

Conclusion. Le champ est malade et se remettra tout seul, si on lui en laisse le temps.

Journal of the Royal Agricultural Society of England, vol. XXI, p. 1.

Il est inutile de faire remarquer que ces expériences ne se rattachent à aucune question raisonnable et que, dans le cas du champ de trèfle, la conclusion n'a pas le moindre rapport avec le résultat.

La Société royale d'agriculture, qui a publié les dernières expériences, possède près de cinq mille membres, parmi lesquels il y a des ministres, des membres du parlement, enfin la classe instruite du *gentry;* et on peut à coup sûr considérer comme un fait caractéristique, que l'homme qui a fait ces expériences, passe en Angleterre pour la première autorité en fait d'expériences et en matière d'agriculture. Quant au sens qu'on attache aux mots *principe*, *axiome*, etc., Bacon désigne, par exemple, comme axiome une *chaleur modérée* qu'on aurait à employer pour l'opération ; un autre axiome chez lui consiste en ce qu'il *faut se laisser le temps.*

D'une manière analogue, un membre éminent de la Société d'agriculture désigne, dans le journal précité, le fait que telle *chose* a augmenté la récolte de navets dans un petit champ des environs de Londres, comme un *axiome valable pour tous les champs de la Grande-Bretagne* (S. of the R. Agr. S. T. XVI, p. 2, p. 501). Si tout un peuple est capable de prendre une *chose* ou un *fait vague* pour un axiome, on comprendra combien il doit être difficile de le convaincre d'une vérité qui, par sa nature même, n'est pas palpable.

L'étude des œuvres de Bacon m'a valu cette consolation, que les difficultés qui s'opposent dans un pays à la propagation de vérités scientifiques et à leur utilisation, ne doivent pas être cherchées dans l'état de la science. (Munich, juin 1863.)

Si, en général, les philosophes ont échoué, faute de connaissances positives, dans les efforts qu'ils ont faits pour seconder le progrès des sciences naturelles, lord Bacon fait une exception brillante à cette

Digitized by Google

règle. Ses titres d'adversaire des scolastiques, de régénérateur de la physique, de fondateur d'une nouvelle méthode d'investigation dite philosophie empirique ou pratique, sont aujourd'hui encore, après trois siècles, en pleine vigueur. Est-ce juste? La réponse à cette question doit être puisée dans ses œuvres mêmes et non ailleurs. C'est ce qu'on a trop oublié jusqu'à ce jour.

Bacon vivait dans le siècle le plus mémorable de notre ère : il était contemporain de Kepler, de Galilée, de Stevens, de Gilbert, les fondateurs de l'astronomie physique, de la mécanique, de l'hydrostatique, de l'optique modernes ; enfin, de Harriot, qui nous a le premier révélé les secrets de l'électricité et du magnétisme.

Au milieu des conquêtes durables que ces hommes immortels ont données à la science, au milieu des grandes questions de son époque, quel a été le rôle de lord Bacon? Est-il entré ou non dans le courant d'idées nouvelles, les a-t-il seulement comprises, pouvait-il les comprendre?

Historia naturalis. — Ouvrons, pour nous éclairer, l'ouvrage principal de Bacon, son *Historia naturalis* ou *Sylva Sylvarum*. La préface de ce livre est riche en promesses ; elle se termine par la déclaration que cette *Historia naturalis* est le monde tel que Dieu l'a fait et non les hommes, et que la fantaisie n'y a aucune part. Au commencement, cependant, l'auteur de cette préface, Rawley, professeur de théologie, avoue très-candidement qu'il a eu l'honneur de collaborer avec Sa Seigneurie à la compilation de cet ouvrage; on peut donc compiler, à l'aide des livres, le monde tel que Dieu l'a fait.

Rawley compilait les matériaux; Bacon ajoutait à chaque fait les explications puisées dans les livres, dans les on-dit, et très-rarement dans sa propre expérience. Ces explications devaient donc être ce qui imprime, aux yeux de Rawley, une si haute valeur à la *Forêt des forêts*.

Dans son *Novum organum*, Bacon a exposé les principes et les méthodes à appliquer à l'examen d'un phénomène naturel ; dans l'*Historia naturalis*, il fournit les documents pratiques. En comparant la méthode avec les documents, on arrive à mettre en parallèle sa théorie et sa pratique.

Dans le *Novum organum*, Bacon dit qu'*avant lui toute la science avait été creuse, vide et stérile ; — qu'on avait suivi une fausse route ; — que la seule vraie route était d'aborder les faits eux-mêmes pour en connaître l'ordre et la liaison.* (*N. O.*, aph. 34) ; *que la vraie méthode ne prend pas pour point de départ des expériences indécises et faites après coup, mais des faits bien compris et coordonnés.* (*N. O.*, I, 32.)

Digitized by Google

L'*Historia naturalis* discute, en dix centuries, et sur la foi d'observations extraites de descriptions de voyages, de livres de chimie, de physique et de médecine, les propriétés des corps, des métaux, des minéraux, des plantes, des animaux, de l'air, de l'eau, les phénomènes de putréfaction, de combustion, etc., en un mot la vie chimique et la vie humaine.

Prenons quelques exemples sans trop choisir.

« Certains corps sont durs, d'autres sont mous; la dureté vient de l'absence d'*esprits*, la mollesse de leur abondance. » (*S. S.*, 844.)

« La fusibilité et l'infusibilité ont les causes suivantes : la première vient de la rétention des *esprits*, l'autre de la plus grande facilité avec laquelle les corps les lâchent. » (*S. S.*, 840.)

« Les *esprits* ne sont que des choses naturelles, à différents degrés de raréfaction, renfermées ou enveloppées dans les parties palpables des corps. » (*S. S.*, 98.)

« La putréfaction est l'œuvre d'esprits volatils qui tendent constamment à s'affranchir des corps et à se réjouir des rayons du soleil en se mêlant avec l'air. » (*S. S.*, 328.)

« Les pierres précieuses renferment des esprits fins, ce qui est manifeste par leur éclat; ils agissent harmonieusement sur l'esprit et le réjouissent. Les meilleures pour produire cet effet sont le diamant, l'émeraude, le rubis et la topaze. » (*S. S.*, 960.)

Ces idées sont empruntées presque textuellement à Paracelse (1541), et l'on aurait tort d'en faire un reproche à Bacon. Mais il en est autrement des explications que sa propre intelligence lui a fournies.

« L'eau, dans les puits, est plus chaude en hiver qu'en été, et l'air dans les caves également. La raison en est que dans les régions souterraines il y a un certain degré de chaleur qui est plus élevé en hiver, parce qu'il est alors étroitement enfermé, et plus bas en été, parce qu'il transpire alors. » (*S. S.*, 855.)

« Les anciens ont observé que le sel qu'on jette dans l'eau salée se dissout en moins de temps que lorsqu'on le jette dans l'eau pure. La raison en est peut-être que le sel qui est déjà dans l'eau attire le sel ajouté.

« Mettez du sucre dans le vin de sorte qu'une partie seulement soit trempée, et vous trouverez que le sucre resté en dehors s'amollit et se fond plus promptement que le sucre imbibé. La raison de ce phénomène, c'est que le vin entre dans la partie imbibée spontanément, tandis qu'il entre de force dans la partie restée au dehors; car tous les corps poreux chassent l'air et attirent les liquides. » (*S. S.*, 884.)

Ces explications prouvent que l'observation de Bacon est incom-

Digitized by Google

plète et que ses conclusions sont absurdes. L'eau des puits et l'air des caves ne sont point plus chauds en hiver qu'en été; l'eau salée quelquefois ne dissout pas du tout le sel qu'on ajoute, et, dans aucun cas, elle ne saurait le dissoudre plus vite que l'eau pure. Quant à la porosité du sucre, qu'il prend pour la cause de son troisième phénomène, il ne s'aperçoit pas qu'elle est la même dans la partie imbibée et dans la partie extérieure.

« On assure qu'un bloc de minerai que, à la surface de la terre, six hommes auraient de la peine à déplacer est soulevé avec facilité par deux hommes au fond d'une mine. C'est un noble exemple. » (*S. S.*, 43.) Explication : « La nature assigne à chaque corps sa place; écarté de cette place, le corps tombe dans une sorte de rage; il tend, avec violence, à reprendre la place qui lui appartient, tout en se prêtant à un déplacement modéré. Cette propriété explique la chute et la vitesse des corps tombants.

« Les nuits éclairées par les étoiles ou même par la lune sont plus froides que les nuits nuageuses. Cela est dû à la rareté et à la sécheresse de l'air, qui devient, par cela même, plus perçant et plus pénétrant; quant à la lune, bien que, à l'ordinaire, elle humecte l'air, un temps très-clair n'en est pas moins un indice de la sécheresse de l'air. De même, l'air renfermé est toujours plus chaud que l'air libre, probablement parce que le froid n'est autre chose qu'une exhalation froide du corps terrestre, qui est plus forte dans les endroits libres; en outre, l'air, quand il n'est pas altéré par cette exhalation, n'est pas sans avoir un certain degré de chaleur latente, comme il n'est pas non plus sans avoir un certain degré de lumière latente; car, autrement, comment les chats et les hiboux verraient-ils pendant la nuit? » (*S. S.*, 866.)

Ce qui est pour Bacon l'explication n'est qu'une paraphrase des propriétés de l'air des nuits froides. Bacon connaît quatre influences de la lune : « elle extrait la chaleur de la terre (produit le froid), elle augmente l'humidité, produit la putréfaction et imprime du mouvement aux esprits. » (*S. S.*, 890.) Le clair de lune explique alors la rosée; mais il explique aussi la sécheresse de l'air, pourvu qu'il soit bien intense.

Bacon devient plus intéressant là où il réfute.

Aristote a expliqué la coloration des plumes d'oiseaux par les influences du climat et des rayons du soleil. « Cela est faux, dit Bacon; la vraie raison, c'est que l'humidité sécrétée par les animaux vivants, laquelle donne naissance aux cheveux et aux plumes, passe chez les oiseaux par des filtres beaucoup plus fins que chez les quadrupèdes; car les plumes passent par les tuyaux, et les cheveux par la peau. »

Digitized by Google

(*S. S.*, 5.) En d'autres termes : les oiseaux ont de plus belles couleurs que les quadrupèdes, parce qu'ils ont des plumes, c'est-à-dire parce qu'ils sont des oiseaux. Mais chez les oiseaux noirs ou blancs, l'humidité qui fait les plumes ne passe-t-elle point par les tuyaux ?

Pour comprendre ce qui suit, il faut se rappeler la manière dont Bacon travaille. Pour expliquer les faits qu'il extrait des livres, il imagine souvent des expériences qu'il n'a jamais faites et pose ainsi sa prétendue preuve comme basée sur un fait acquis.

Pour prouver, par exemple, que l'esprit-de-vin possède une chaleur latente, il dit (*N. O.*, aph. 11, 24) « que le blanc d'œuf introduit dans l'esprit-de-vin se caille comme par la coction, » et il ajoute : « et parce que le pain, quand on l'y introduit, se grille et revêt une croûte comme du pain grillé. » C'est de pure invention.

La concrétion et la pétréfaction de corps mous est, suivant Bacon, le résultat de trois actions : la chaleur, le froid et l'assimilation. Preuve : « Quand on fait cuire du grès et de l'étain dans beaucoup d'eau, le grès s'amollit, tandis que l'étain, dans lequel l'eau ne peut pas entrer, devient plus blanc, semblable à l'argent et moins flexible. »

On sait que l'étain, dans cette circonstance, ne subit aucun changement. C'est donc encore de pure invention.

Plus les questions deviennent compliquées, plus les erreurs s'accumulent. La nature de la flamme l'occupe souvent. Il explique sa forme conique par une pression de l'air ambiant qui, ennemi de la flamme, tend à la chasser. Sans cette pression, la flamme aurait une forme globulaire. Preuve : « On place une chandelle dans un petit tuyau au milieu d'un grand vase rempli d'esprit-de-vin, on allume l'une et l'autre, et on voit que la flamme de la chandelle se gonfle au milieu de la flamme de l'esprit-de-vin, s'arrondit et conserve sa couleur. C'est un *noble exemple* qui prouve 1) qu'une flamme n'éteint pas l'autre ; 2) que les flammes ne s'entremêlent point comme l'air avec l'air. » (*S. S.*, 3). Sur cette expérience Bacon a basé son idée sur les corps célestes, qui sont pour lui des flammes roulantes. Mais on sait que le milieu d'une flamme étant privé d'oxygène, une deuxième ne saurait y brûler.

« Le poids des corps augmente par la dissolution. » Preuve : « On pèse un morceau de fer et une quantité d'acide azotique chacun séparément; on fait dissoudre ensuite le fer dans l'acide. On trouve alors que la dissolution a le même poids que le fer et l'acide ensemble, bien qu'une épaisse vapeur rouge en soit sortie. Ce qui prouve que la dissolution augmente le poids des corps. » (*S. S.*, 189.) Et il ajoute : « J'ai essayé ceci une ou deux fois, mais je ne sais pas s'il n'y a pas eu d'erreur dans mon expérience. » Ce qui veut dire que l'expérience a

Digitized by Google

prouvé précisément le contraire ; mais Bacon tient à son idée, même quand les faits lui donnent un démenti.

Dans un exemple cité dans la préface, Bacon examine la durée de la flamme d'esprit-de-vin. Ses unités de mesure sont la cuillerée et la pulsation. Il ne s'aperçoit pas que, moins il y a d'esprit-de-vin dans la cuiller et moins longue sera la combustion. Les cailloux, le nitre, la poudre à canon ne contenant pas d'esprit-de-vin, la quantité d'esprit-de-vin dans la cuiller est nécessairement amoindrie par la présence de substances étrangères.

« *La vraie méthode*, dit Bacon, *ne cherche pas à l'aventure : de faits bien compris elle déduit les axiomes, qui, une fois établis, conduisent à de nouvelles expériences.* » (*N. O.*, aph. 81.) La même chose a été dite cinquante ans avant, et à peu près dans les mêmes termes, par Léonard de Vinci, et elle a donné naissance aux plus belles découvertes dans la science naturelle, la mécanique, l'hydraulique, etc. Entre les mains de Bacon, cet axiome prête à rire. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à consulter ses recettes d'alchimie.

« Le monde, dit-il, a été souvent trompé par les adeptes. Je crois le grand œuvre possible ; mais les moyens proposés jusqu'ici sont pleins d'erreur, de supercherie et d'imagination gratuite.

« Il faut observer six axiomes de maturation : la chaleur doit être modérée ; l'esprit du métal doit être vivifié et dissous ; les esprits doivent être répandus harmonieusement et non par sauts ; aucun esprit ne doit s'échapper ; il faut choisir le métal le plus convenable ; enfin il faut se laisser le temps. » Bacon recommande lui-même comme élément de l'expérience l'argent mêlé d'un dixième de mercure et d'un douzième de nitre ; l'opération doit durer six mois, et l'on ajoutera de temps à autre un peu d'huile, pour rendre le métal épais et souple.

Il est inutile de prouver que tout ceci mérite les épithètes que Bacon vient d'employer à l'égard des adeptes.

On ne lui refusera pas la justice de reconnaître qu'il sait choisir avec une habileté sans précédent les moyens qu'il met en mouvement pour produire une impression profonde sur l'esprit de la société pour laquelle il écrit, et ses succès prouvent qu'il a bien jugé cette société. Toute cette marchandise scientifique qu'il étale dans son *Historia naturalis ventorum*, *soni et auditus*, *densi et rari* est de la contrebande. Ainsi, ses tableaux relatifs aux corps électriques ou non électriques et les recherches sur l'aimant sont extraits du célèbre ouvrage de Gilbert (*De magnete*, etc., Londres, 1600) ; il décrit le thermoscope de Drebbel avec les paroles de Drebbel ; mais, sous ce rapport, il reste fidèle à la loi qu'il recommande si chaudement

Digitized by Google

d'*abjurer toutes les autorités et de ne reconnaître que soi-même.* Il ne cite jamais l'auteur de l'ouvrage qu'il pille et ne l'en remercie nulle part.

Aujourd'hui Bacon serait simplement condamné comme plagiaire ; mais, à cette époque-là, le pillage des petits par les grands était à l'ordre du jour, et les limites entre la propriété et le vol étaient moins nettement tranchées qu'aujourd'hui. Les jeunes princes et les courtisans de Charles IX étaient tous soupçonnés de voler dans les maisons où ils avaient accès. (*Montaigne, the Essayist. A Biography by Bayle St John.* London : Chapman et Hall, 1858, p. 101.)

Bacon avait encore cette excuse que le pillage avait lieu dans un but élevé ; les plaintes de ceux qu'il spoliait, ne pouvaient pas pénétrer jusque dans les hauts cercles où il vivait. Dans ce sens, il écrivait à Burghley (VII^e^ lettre) : « *J'ai fait du savoir universel mon domaine ;* et, ne trouvant pas convenable, en sa qualité de conquérant, qu'il y eût dans ce domaine des gens parlant à côté de lui, il ajoute : *Que ne puis-je parvenir à le purger de deux sortes de pirates dont l'une a causé tant de dégâts par ses disputations frivoles, ses réfutations et ses verbosités, et l'autre par ses expériences aveugles, ses traditions orales et ses impostures.*

Dans l'abjuration des autorités, Bacon est d'une constance scrupuleuse :

« Il n'y a pas d'investigation sincère de la nature. Aristote l'a corrompue et empoisonnée par sa logique, Platon par sa théologie naturelle, Proclus et d'autres (les néoplatoniciens ?) par les mathématiques. (*N. O.* I, 96.)

Les mathématiques surtout lui font peur ; elles ont une puissance immense, Bacon en convient, mais elles ne sont jamais à leur place.

Pour Bacon, les savants, ses contemporains, sont des écrivassiers des pirates, des imposteurs, indignes de l'attention d'un gentleman. — Personne avant lui n'avait *l'âme assez grande pour s'affranchir de toutes les théories et notions traditionnelles* et pour tourner son esprit vers la considération du spécial. C'est pourquoi les connaissances qu'on a eues jusque-là ne sont qu'un fatras de crédulité, de hasards et de notions puériles. (*N. O.* I, 96.)

Chez Bacon, c'est différent. Voici comment il se juge. « La postérité nous appellera grand, parce que d'autres ont jugé grand ce qui était petit à nos yeux. »

Semblable à Colomb, nous découvrirons un monde nouveau dans les sciences. (*N. O.* I, 92.)

Bacon n'ignore pas qu'il n'est pas toujours vrai, mais il est assez fin pour émousser d'avance les armes de ses adversaires ; il est sans

Digitized by Google

indulgence pour les autres qui sont au-dessous de lui, — mais il va sans dire que lui, le noble lord, qui se compare à Colomb, doit être mesuré avec une autre mesure : « Quand on lit attentivement notre *Historia naturalis*, et que l'on trouve même parmi nos expériences des choses qui soient incertaines ou tout à fait fausses, on pourrait peut-être en conclure que nos principes et nos découvertes ont la même valeur. Il n'en est pas ainsi, c'est comme si le compositeur d'un livre s'était une fois trompé d'une lettre ; le lecteur exercé ne s'y arrêtera point. — Donc, s'il y a des erreurs et des choses erronées dans notre *Historia naturalis*, qui a été rédigée avec tant de soin, de diligence et de conscience religieuse, qu'est-ce que cela prouve? Mais que faut-il penser, des autres ouvrages scientifiques qui, comparés au nôtre, sont écrits avec tant d'insouciance et de crédulité? » (*N. O.* I, 118.)

La suffisance et la calomnie marchent toujours de front chez Bacon; il ne monnaye que de l'or, tandis que les autres émettent du vil billon... Et il ne néglige pas de faire remarquer à ses contemporains quelle récompense il attend de ses succès.

« Le travail et la récompense ne sont pas dans la même main. En science, le progrès émane des grands esprits, tandis que le profit et la récompense restent au peuple et aux grands, qui, sauf quelques exceptions, ne s'élevèrent pas dans leur savoir au-dessus de la médiocrité : de sorte que les progrès de la science sont privés et de la récompense et de l'approbation de la multitude. (*N. O.* I, 91.)

On cherche en vain, chez Bacon, ce feu sacré, cette passion de la science qui anima les vrais grands hommes, les Képler, les Galilée, les Newton. Poursuivis et méconnus, ils n'ont jamais rabaissé le mérite des autres, et jamais l'idée ne leur est venue de réclamer la récompense ou l'approbation de la multitude pour des travaux qui portent en eux-mêmes leur récompense. A côté de ces grands génies, Bacon nous semble le charlatan, le pitre, qui, debout devant sa boutique, insulte ses concurrents, exalte ses cures et crie ses mixtures, avec lesquelles il promet de ressusciter les morts et de bannir du monde toutes les maladies : œuvre humanitaire qui mérite une récompense sans pareille.

« Notre *Sylva Sylvarum*, dit-il, n'est pas, à vrai dire, une histoire naturelle, mais une haute magie naturelle. Ce n'est point une simple description de la nature, mais un épanouissement de la nature en œuvres grandes et inouïes. » (*A continuer.*)

ERRATA. Page 352, l. 10 en rem., au lieu de : *qui met*, lisez : *que met*. — Page 457, l. 25, au lieu de : *ou sphacèle*, lisez : *en sphacèle*. — Page 458, l. 10 en rem., au lieu de : *Maistre*, lisez : *Maiche*.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Antiquité de l'homme. — En présentant à l'Académie les objets recueillis dans les terrains de transport, les cavernes et les brèches osseuses, M. le marquis de Vibraye s'est entouré de toutes sortes de précautions oratoires. « Je cherche à m'effacer complétement devant l'autorité des faits. Je m'efforcerai toujours de me prémunir contre les idées préconçues... Je comprends l'utilité d'écarter au début les idées théoriques et l'esprit de système, de se contenter d'enregistrer loyalement tous les faits acquis à la science, et d'attendre patiemment l'époque de leur interprétation..... J'écarterai le reproche d'avoir essayé de pousser trop loin les investigations.... Qu'est-ce à dire? Le fait acquis et dûment constaté pourrait-il donc porter atteinte à la vérité? celle-ci n'est-elle point immuable dans son essence? etc., etc. » Pourquoi donc tant d'inquiétudes et de ménagements? de quoi s'agit-il en réalité? Après avoir longtemps partagé les doutes à l'endroit de la coexistence de l'homme et des animaux éteints ou émigrés, le Renne, l'*Elephas primigenius*, l'*Ursus spelæus*, etc., M. de Vibraye serait entré en possession de témoignages irrécusables de cette coexistence ; il a trouvé, entre autres, dans les couches supérieures des grottes d'Arcy, un sacrum d'Ursus spelæus *présentant une entaille nette et profonde*. Mais nous ne voyons là rien qui puisse effrayer le savant marquis. En effet, ce n'est pas la race humaine qu'il fait plus vieille, trop vieille, ce sont les races éteintes ou émigrées de grands animaux qu'il rajeunit outre mesure. C'était déjà beaucoup que d'avoir entrevu avec M. Boucher de Perthes que ces grands êtres avaient pu être contemporains de l'âge de pierre ; et voici que M. de Vibraye les place côte à côte avec des hommes assez avancés en civilisation pour savoir créer des ornements par *entailles* ou ménagés en relief, ou même pour façonner une *statuette de femme*, une *idole impudique*, avec *la dépouille d'un Proboscidien !* Nous nous trompons peut-être, mais les faits signalés par M. de Vibraye ont une portée diamétralement contraire à celle qui a fait naître ses scrupules. Qu'il respire donc à l'aise, et continue ses fouilles avec une ardeur toute nouvelle. F. Moigno.

Dangers des allumettes chimiques. — Appuyant au Sénat le renvoi au ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics d'une pétition de M. le docteur Lunel, tendant à ce que dans la fabrication des allumettes chimiques, le phosphore amorphe soit définitivement substitué au phosphore blanc, M. Dumas s'est exprimé ainsi : « Voici ce qui est arrivé pour Paris en 1863. Il n'y a pas eu moins

Digitized by Google

de 43 incendies occasionnés par les allumettes chimiques, et sur ces 43 incendies, il y en a 21 qui doivent être attribués à des enfants, pour la plupart de 4 à 6 ans, jouant avec des allumettes chimiques laissées imprudemment à leur portée. Ils ont amené souvent des malheurs comme celui-ci. Le 8 octobre, rue des Filles-Dieu, deux enfants de 5 à 7 ans, jouant avec des allumettes chimiques, après avoir causé un incendie, ont dû être transportés à l'hôpital dans un état désespéré. 21 incendies dans l'espace d'une année, produits par le contact indiscret des enfants avec des allumettes chimiques, dans l'intérieur des maisons, dans les familles! 43 incendies de la même nature pour l'ensemble de la population! Cela me paraît, quant à moi, de nature à justifier pleinement, ce que j'ai eu l'honneur de dire au Sénat, et ne pas s'accorder avec l'assertion du livre bleu, dans lequel il est dit que l'administration n'admet pas que les inconvénients signalés, en ce qui concerne les incendies, puissent être évités par l'emploi d'un autre genre d'allumettes. Incontestablement pour toutes les personnes qui connaissent les conditions de cette question, et nous les connaissons tous, des allumettes que le contact du pied, l'action d'un rayon de soleil, le frottement occasionné par un animal ou un enfant qui joue, peuvent enflammer, des allumettes de cette espèce, sont très-dangereuses pour la sécurité des propriétés, des familles et les forêts d'arbres résineux. Plus tôt on pourra trouver le moyen d'en proscrire ou d'en restreindre l'emploi, mieux ce sera dans l'intérêt de tous, et particulièrement dans l'intérêt des enfants qui en sont si souvent les premières victimes; dans l'intérêt des campagnes, où le nombre des incendies s'accroit tous les jours, comme chacun le sait, où l'on voit si souvent des paniques provoquées par des incendiaires imaginaires, et réellement dues à l'usage abusif des allumettes chimiques. »

Dévouement louable. — Une jeune femme, atteinte depuis quelques jours d'un croup arrivé à sa dernière période, fut admise dans le service de M. le docteur Moutard-Martin. L'asphyxie était très-avancée, la mort imminente. M. le docteur Morel-Lavallée, chirurgien de l'hôpital, fut immédiatement appelé : il jugea, comme son confrère, que l'opération de la trachéotomie était la seule ressource possible : elle fut aussitôt pratiquée. La canule venait d'être mise en place, lorsque, après plusieurs accès de toux, la respiration se suspendit complétement. Tous les moyens mis en usage ne purent la rétablir, et M. Morel-Lavallée émit l'idée qu'il fallait pratiquer l'aspiration par la canule. Aussitôt, et bien qu'il connût le danger auquel il s'exposait, un élève externe, M. Magnié, applique la bouche sur la canule, fait l'aspiration et quitte la canule, la bouche couverte et remplie de

Digitized by Google

sang et de mucosités sortant de la trachée-artère et des bronches. M. le docteur Moutard-Martin s'occupait à faire laver la bouche de son courageux élève, et à le faire gargariser; mais, pendant ce temps, MM. Bessey et Delfau, autres élèves externes, et un interne, M. Blumenthal, se dévouèrent également avec M. Magnié, qui recommença l'épreuve. Enfin, quand tout était désespéré, un jeune docteur, connu par ses succès de concours, M. Maurice Raynaud, pratiqua à son tour l'aspiration avec un courage malheureusement inutile. C'était un spectacle étrange, mais consolant, de voir ces jeunes gens, le visage et la bouche ensanglantés, affronter, avec un entraînement qui ne calcule pas, les dangers redoutables que peut produire l'aspiration pratiquée dans de telles conditions. Informé de ces faits, M. le directeur de l'administration de l'assistance publique s'est rendu à l'hôpital Beaujon pour remercier les élèves de leur dévouement.

A cette occasion, M. Amédée Latour a commis dans *l'Union médicale* une indiscrétion dont nous le remercions sincèrement. « Le fait de dévouement et de courage des honorables élèves de Beaujon m'a remis en mémoire un fait aussi louable, peut-être plus louable encore, fait accompli par un de nos plus honorables, de nos plus distingués, de nos plus modestes confrères, M. le docteur Homolle, dont je vois d'ici la bonne, douce et loyale figure passer au rouge cerise en lisant son nom. Jugez-en. Le 17 février 1855, M. Amédée Forget opérait de la trachéotomie, en présence et avec l'aide de M. Richelot, du docteur Joret, mort depuis, et de M. Homolle, la petite fille unique de M. G..., quai de la Mégisserie, n° 16, à la troisième période du croup. Une syncope, survenue pendant l'opération, paraissait devoir entraîner la mort immédiate. M. Homolle se dévoue, et, appliquant sa bouche sur la plaie, il pratique l'insufflation, ou plutôt la respiration artificielle. La pauvre enfant se ranima et vécut jusqu'à la nuit du 19 au 20. Eh bien, je dis que, pour accomplir cet acte, il a fallu à un médecin de l'âge et de la position de M. Homolle, à un époux, à un père d'une nombreuse famille de six enfants, un courage plus froid, une résolution plus ferme. Le courage est facile à la jeunesse, c'est un entraînement. Puis quelle excitation qu'un lieu public, qu'une nombreuse assistance! Dans le fait que je viens de citer, ce qui frappe surtout, c'est la conduite de notre confrère modestement et obscurément dévoué. Pardonnez-moi, mon cher Homolle, de l'avoir divulguée, car si elle n'eût eu que vous pour historien, elle risquait fort d'être longtemps ignorée. »

Catalogue officiel des médecins. — « Convaincue que si chacun pouvait vérifier facilement les titres et les droits des suspects, on ne tarderait pas à démasquer les imposteurs, la commission de l'asso-

Digitized by Google

ciation générale des médecins de la Seine a reconnu qu'il fallait avant tout s'assurer si des listes exactes, comprenant les noms de tous les docteurs ou officiers de santé autorisés à exercer la médecine, existent quelque part et peuvent être facilement consultées. Une démarche a donc été tentée et elle a obtenu un succès complet. Voici, en effet, la lettre bienveillante que Son Excellence le ministre de l'instruction publique nous a adressée en réponse à une demande qui lui a été remise par notre président. « Vous m'avez fait l'honneur de m'exprimer le vœu que des listes exactes, comprenant tous les docteurs et tous les officiers de santé autorisés à exercer la médecine dans l'étendue de l'empire français, soient dressées par mes soins et distribuées de manière que chacun puisse en toute occasion les consulter facilement. Je m'empresse de vous faire connaître que ce vœu est rempli depuis longtemps. Tous les diplômes de docteur en médecine et d'officier de santé, délivrés par les facultés et écoles de médecine de l'empire, ainsi que les équivalences accordées par des diplômes étrangers, sont enregistrés dans mes bureaux et soigneusement consignés dans un répertoire spécial, où l'on peut s'assurer si la situation d'un praticien quelconque est régulière au point de vue du diplôme dont il doit être pourvu. Veuillez donc assurer l'association que vous présidez qu'en s'adressant à mon département toutes les fois qu'elle le jugera convenable, elle peut être certaine de trouver immédiatement tous les renseignements désirables. »

« Il existe donc des feuilles officielles ! Elles nous permettront de savoir exactement si tous ces prétendus docteurs ou médecins, qui couvrent les journaux et les murs de leurs annonces, ont le droit de déshonorer le titre que nous voulons faire respecter. Forts de renseignements puisés à une source authentique, nous pourrons, à toute occasion, rétablir la vérité : ce sera un excellent moyen de calmer des enthousiasmes prématurés, de prévenir bien des catastrophes. (*Rapport de M. Orfila.*)

Guérison extraordinaire. — Un jeune berger avait été éventré par un taureau ; la plaie s'étendait d'une extrémité à l'autre du plus grand diamètre transversal de l'abdomen ; le mésentère était lésé sur plusieurs points, le grand épiploon déchiré en lambeaux, la rate dilatée dans son tiers inférieur, tous les viscères étaient inondés de sang coagulé, et aux caillots sanguins se mêlaient des corps étrangers de toute sorte ; tout ce qui pouvait contribuer à développer cette terrible complication, semblait donc réuni, et malgré tant de causes accumulées l'inflammation ne s'est pas montrée ! Depuis les premiers jours qui ont suivi l'accident, jusqu'à la cicatrisation complète de la plaie, il ne s'en est pas manifesté le plus léger vestige.

Digitized by Google

Deux ans plus tard, M. Patry revoit le blessé : il le trouve fort, bien portant ; la cicatrice était solide. Neuf ans après l'accident il le revoit encore : le jeune berger, alors âgé de 20 ans, jouissait d'une santé parfaite et d'une forte constitution, seulement à l'extrémité gauche de la cicatrice, il existait une tumeur d'un volume d'un œuf, réductible par la pression. Cette tumeur avait succédé au retrait de la rate, qui, après avoir diminué de volume, était remontée dans l'hypocondre, laissant ainsi sans soutien, la cicatrice à laquelle elle adhérait primitivement. Cette cicatrice, soulevée plus tard par une anse intestinale, constituait la tumeur. Mais celle-ci ne l'incommodait nullement, et il ne cherchait même pas à la contenir au moyen d'un bandage. On pouvait donc le considérer comme parfaitement guéri.

Nécessité de chercher pour les femmes de nouveaux genres de travail. — « N'y aurait-il pas, disait naguère M. Charles Thierry-Mieg fils, au sein de la Société de Mulhouse, diverses spécialités du travail industriel qui pourraient être exercées par des femmes, et qui auraient le grand avantage de leur permettre de travailler chez elles, tout en s'occupant des soins de leur ménage et de leur famille? On a prétendu que les femmes n'avaient pas l'imagination nécessaire pour composer les dessins. Je n'insisterai pas sur ce reproche qui n'a aucune valeur, parce que jusqu'ici il n'a pas eu la sanction d'une expérience prolongée et complète. Et quand même il serait vrai, tous nos dessinateurs se distinguent-ils par la fécondité de leur imagination ? N'est-ce pas beaucoup plutôt en finissant des dessins composés par d'autres qu'en fournissant leurs propres conceptions, que la plupart de nos dessinateurs se rendent utiles? J'ai eu l'occasion de voir le livre de dessins de fabrique du fameux Schulé, créateur de l'industrie des indiennes en Allemagne ; et la plupart de ces dessins, œuvres souvent remarquables, avaient été faits par une femme. La peinture sur émail et sur porcelaine n'est-elle pas cultivée avec succès par les femmes ? N'ont-elles pas aussi très-bien réussi dans la gravure des estampes ? La gravure, dans les ateliers d'impression sur étoffes, pourrait facilement être de leur ressort. Il ne s'agit que de commencer, et un apprentissage régulier et conduit avec persévérance les mettrait promptement à même de donner à l'industrie une main-d'œuvre moins chère, tout en se procurant à elles-mêmes un métier facile à pratiquer à domicile. Je connais plusieurs localités où les femmes sont employées à ce genre de travaux, et des essais faits dans notre établissement depuis plusieurs mois ont démontré qu'il suffit d'un peu de persévérance pour vaincre les préjugés existants. Je ne parle pas de la broderie et de diverses autres spécialités, plus ou moins artistiques, qu'on a essayé avec succès d'introduire parmi nous

Digitized by Google

dans ces derniers temps. Que faut-il pour donner à tous ces efforts un point d'appui solide, si ce n'est une préparation sérieuse, une éducation plus complète, en un mot l'enseignement du dessin? Nous avons une école de dessin formée par la Société industrielle et dont, dernièrement encore, on constatait la marche prospère. Pourquoi n'y ouvrirait-on pas un cours de dessin spécialement destinée aux filles ? »

Nouvelle planète. — Le 2 février, M. Pogson a découvert, à Madras, un 80me astéroïde, et il l'a nommé *Sapho*. Les positions étaient voisines de celles de *Concordia*.

INDUSTRIE

Piano-mélodium et flûte traversière de M. Antoine Fummo. — Un Napolitain, M. Antoine Fummo, a apporté à divers instruments des perfectionnements considérables que nous sommes heureux de faire connaître. *Piano-mélodium.* — L'instrument présente la forme des pianos à queue ordinaires. La caisse contenant le mélodium est placée verticalement entre les pieds de devant, et se trouve en communication directe avec le clavier unique qui sert également au jeu du piano. Des registres sortant sur une rangée au-devant du clavier, à la portée de la main, et d'autres placés à côté des pédales, permettent à l'exécutant d'appeler sous ses doigts tantôt les sons de l'orgue, tantôt ceux du piano, ou les uns et les autres à la fois ; aux deux côtés de ces registres d'ensemble se trouvent les appels des différents jeux du mélodium. Les soufflets mis en mouvement par de larges pédales ou leviers, sont emménagés à l'arrière de la caisse, de manière à ne gêner aucunement la libre émanation des sons de l'orgue. Les pédales du piano se trouvent à leur place ordinaire au centre de la base de l'instrument, et entre ces pédales et les leviers qui occupent les deux extrémités, deux registres à pression servent à donner ou à supprimer le jeu total du mélodium.

Dans les mélodiums ordinaires on obtient la percussion des languettes au moyen d'une série de petits marteaux qui viennent les frapper vers le milieu de leur longueur. — Ici, la percussion, au lieu de se produire sur les languettes du mélodium, qui ne peuvent ainsi rendre toute leur sonorité, a lieu directement sur les cordes du piano, ce qui présente l'avantage : 1° de produire une oscillation plus douce, plus juste et plus prolongée, à la place du son grêle et fêlé que produit la percussion des languettes de cuivre; 2° de donner cette percussion pour tous les jeux contenus dans le mélodium, et de la supprimer à volonté pour laisser entendre les sons complets des languettes

Digitized by Google

mises en vibration par le souffle des tuyaux, changement qui s'obtient sans peine au moyen de deux registres placés au-devant du clavier ; 3° cet arrangement simplifie de beaucoup la construction intérieure du mélodium et en diminue notablement le prix de revient, ne fût-ce que par la suppression de tout le registre de percussion ; 4° enfin les languettes de cuivre ne sont pas sujettes à se casser ou à se déranger sous le battement sec des petits marteaux.

Facilité d'exécution, exactitude des mouvements, souplesse du clavier, qui ne ressent aucune modification au passage soudain du piano au mélodium, et réciproquement; enfin une forme extérieure satisfaisante, au lieu des lourdes masses imposées par d'autres systèmes.

Sistre à clavier. — La disposition verticale qui tenait les clochettes isolées et tremblantes dans la main de l'homme a été remplacée par une tige horizontale supportant les 24 clochettes, et fixée par ses deux extrémités dans une boîte élégante et légère renfermant un clavier de deux octaves. Le mécanisme de ce clavier ne diffère pas de celui du piano ; l'échappement frappe sur les timbres avec la même précision que sur les cordes du clavecin ; enfin, un mécanisme spécial permet à l'exécutant d'amortir instantanément les vibrations des corps sonores lorsque la confusion se mettrait dans les accords. Les avantages de cette nouvelle disposition, la précision et la facilité de l'exécution, la possibilité des accords, c'est-à-dire de faire vibrer deux ou trois clochettes à la fois, la promptitude du silence, et enfin, l'égalité de la percussion, assurent une exécution parfaite par rapport à l'ensemble de l'orchestre.

Nouvelle flûte traversière. — Deux problèmes principaux se présentent dans la construction de la flûte : la force et l'égalité des sons, et la facilité de l'exécution, notamment du trille sur toutes les notes. La flûte de M. Fummo, construite en ébène, présente au premier aspect les dimensions de la flûte ordinaire ; le perfectionnement porte surtout sur le système des clefs et des contre-clefs, qui permet à l'artiste d'aborder toutes les difficultés de l'exécution la plus brillante.

Compteur kilométrique des voitures. (*Extrait du rapport de M. Ducoux, directeur gérant de la Compagnie des petites voitures.*) — « Nous pouvons enfin vous annoncer la solution probable de ce problème, qui intéresse l'avenir de notre société à un si haut degré. Notre compteur modèle est en cours de fabrication, sous la direction et la surveillance spéciales de l'éminent facteur de chronomètres de précision de la Marine impériale et de l'Observatoire. Son adoption définitive n'aura lieu qu'après expérience nouvelle et contradictoire entre la ville et la compagnie. L'une et l'autre, en effet, ont un intérêt majeur à ne pas s'égarer dans leur choix. Le compteur est kilo-

Digitized by Google

métrique ; s'il réalise nos espérances, il deviendra bientôt le régulateur de toutes les voitures publiques de France et de l'étranger ; car, ainsi que j'ai eu plusieurs fois l'honneur de l'exprimer, un tarif basé sur la distance parcourue est aussi équitable que l'est peu un tarif établi sur le principe horaire. En marchant au kilomètre, le cocher n'a plus d'intérêt à ralentir sa marche, et le voyageur paye réellement en proportion du service qu'il reçoit. A Londres, le tarif des voitures est réglé par la distance, et c'est ce qui explique la supériorité moyenne de leur vitesse. Les fraudes y sont pour le moins aussi nombreuses qu'à Paris, parce que le voyageur, n'ayant aucun moyen de contrôle, est obligé, dans la plupart des cas, de s'en rapporter à la déclaration du cocher. Notre compteur remédiera à cet inconvénient; il élèvera la moyenne de la vitesse, tout en sauvegardant les intérêts de chacun. »

Régulateur isochrone de M. Léon Foucault. — M. Sautter a fait deux applications nouvelles de ce nouveau pendule isochrone, la première à la machine de rotation d'un phare lenticulaire de premier ordre, la seconde à une machine à vapeur de 16 chevaux. L'appareil optique du phare est mis en mouvement par un mécanisme d'horlogerie à poids. La puissance est donc constante; mais, en raison de légères imperfections des engrenages, de l'usure inégale des galets, ou de causes accidentelles, la résistance peut subir des variations. Pour les corriger on a créé une résistance supplémentaire variable, en installant un volant dont les ailes peuvent être plus ou moins inclinées, et en appliquant à la manœuvre de ces ailes le régulateur isochrone. Le résultat a été des plus satisfaisants ; on a pu faire varier de moitié le poids moteur (de 200 à 100 k.), embrayer et débrayer subitement le phare, sans amener de variations sensibles de vitesse, et en conservant une régularité de mouvement comparable à celle d'une horloge ordinaire. Avec un pendule non isochronisé, les variations de vitesse résultant des variations de l'angle des bras dans les expériences auxquelles la machine a été soumise, eussent atteint un sixième de la vitesse moyenne.

La machine à vapeur de 16 chevaux est appelée à produire un travail très-variable ; de plus, le papillon est placé à six mètres de la machine sur le tuyau de conduite de la vapeur. Malgré ces circonstances défavorables, le pendule de M. Foucault, pesant 5 kilog., posé en remplacement d'un pendule de Watt ordinaire, de 45 kilog., a produit une régularité de marche telle qu'un compteur à secondes, mis en mouvement par la machine, a plusieurs fois tenu la seconde pendant une demi-heure ; et que l'on peut débrayer subitement tous les outils mis en mouvement par la machine sans produire une accéléra-

Digitized by Google

tion sensible. M. L. Sautter est heureux de signaler l'importance du nouveau service que M. L. Foucault a rendu à l'industrie par l'invention de son régulateur isochrone. (*Société des ingénieurs civils.*)

Transformation d'une étoffe unie en étoffe façonnée, par M. Vouillon.— M. Vouillon, l'inventeur des fils feutrés si remarqués à l'exposition de Rouen en 1859, est parvenu à produire, sur des étoffes unies, des dessins de toutes formes, dimensions et dispositions par le moyen d'une empreinte ou d'un écrasement, sans altérer, d'ailleurs, l'apprêt de l'étoffe dans la partie soumise à l'empreinte. Cet écrasement, sous forme de dessins variés, est obtenu en imprimant par pression, sur l'étoffe, avec des reliefs qui font sillons.

Une table, ayant au moins la largeur de l'étoffe, est recouverte, soit avec un feutre, soit avec une étoffe épaisse et moelleuse ou élastique, et cédant légèrement à la pression ; de chaque côté de la table on place des rouleaux armés de rubans, de cardes ou d'éperons, de manière à ce que les lisières de l'étoffe, prises par ces rubans, empêchent la pièce d'étoffe de se plisser et qu'elle passe régulièrement.

L'étoffe est placée dans une boîte à l'une des extrémités de la table; on la fait sortir et on l'attache de chaque côté aux rubans de carde ou éperons. A la sortie de l'étoffe on projette dessus une pluie d'eau au moyen d'une brosse tournante qu'alimente un tuyau percé de trois petits trous. Cette pluie ressemble à une buée ou brouillard qui mouille l'étoffe légèrement et uniformément.

Après cette opération, l'étoffe reçoit en creux l'empreinte du dessin. A cet effet on dispose un châssis ou cadre en métal de la largeur de l'étoffe, qui porte les reliefs du dessin à imprimer en creux par pression. Quand l'étoffe est en place, on pose le cadre dessus, on laisse ensuite tomber sur ce cadre une boîte en métal, dans laquelle on introduit de la vapeur, pour chauffer la partie saillante ou les reliefs qui doivent former le dessin de l'étoffe en écrasant sa partie correspondante. Cet écrasement de l'étoffe s'effectue par la pression ou par le choc de la partie saillante, ou des reliefs portés à la température convenable pour rendre fixe le dessin. (*Génie industriel.*)

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Antoine d'Abbadie, *à Paris.* — « J'ai été fort surpris de voir, dans votre numéro du 25 février, l'extrait d'un rapport de M. de Tessan sur la géographie de l'Afrique centrale et orientale. Avant de réfuter les résultats, dits positifs, qu'on croit avoir obtenus sur ce sujet, j'ai voulu consulter le texte officiel du rapport dans les *Comptes*

Digitized by Google

rendus, que l'Académie, vous le savez, n'envoie point à ses correspondants. Dès mon retour à Paris, j'ai pu voir, dans le numéro 8 de ce recueil, le rapport de M. de Tessan, qui est rédigé avec prudence, et qui n'énonce pas, comme vous, les conclusions suivantes :

1° « La vaste spirale qui ramène les eaux d'Inaria et de Kafa dans « le bassin du fleuve Blanc ne saurait exister. »

J'attendrai les preuves de ces assertions pour les infirmer. Plus de quinze témoignages indépendants, que j'ai recueillis auprès des indigènes de Kaffa, Inarya et Afillo, établissent, au contraire, la réalité de cette spirale. Si elle n'existe point, il restera à montrer comment les indigènes ont été induits en erreur sur la direction et le sort des grands cours d'eau qui les avoisinent; surtout, et à plus forte raison, il faudra alors se défier, à l'avenir, de tout renseignement géographique donné par un Africain. Cette défiance démolira, au moins jusqu'à plus ample informé, l'assertion, assurément neuve, que la source du fleuve Bleu est vers le 5° degré de latitude nord, en un point que nul voyageur européen n'a même la prétention d'avoir visité.

« 2° Vous dites plus loin : « Les branches nord (de ces montagnes) « s'étendent d'une part au mont Fa-Zoglo, au sud du Sennâr; d'autre « part, dans Inarya et jusqu'en Abyssinie. » Vos lecteurs auront cru naturellement qu'une chaîne de montagnes s'étend d'une manière continue de ces dernières régions jusqu'au Fa-Zoglo. Mais, sans parler ici de l'Abyssinie, nom inconnu des indigènes, et dont les limites ne sont nulle part clairement posées chez nos géographes, je me bornerai à vous rappeler qu'à moins d'explication contraire, on entend par Inarya la haute vallée africaine qui gît par 8° de latitude nord et 34° 40′ de longitude orientale de Paris ; que j'ai publié la carte de ce pays dans le 3e fascicule de ma *Géodésie d'Ethiopie*, et que le hameau de Kocawo est placé dans cette carte, par la géodésie expéditive, à l'ouest de Inarya. Ce hameau a une altitude de 1640 mètres seulement, et à son occident coule le Did-esa, grande rivière qui va du sud au nord, dans un lit nécessairement plus bas que Kocawo, et qui se joint au fleuve Bleu, si elle n'en forme pas l'artère principale. En observant au théodolite des tours d'horizon dont les stations étaient aux limites occidentales de Inarya, je n'ai vu, tant à Garuqqe qu'à Dar-u, Mile et Hapati, aucune hauteur entre moi et le Did-esa.

« La carte que je viens de citer, et dont les nombreux éléments ont été tous donnés dans ma *Géodésie* précitée, a été publiée en juin 1863, et, par conséquent, antérieurement au travail qui a motivé le rapport de M. de Tessan. Il ne peut donc rester de doute sur l'impossibilité de faire courir, à *travers la rivière* Did-esa, une chaîne de montagnes qui irait de Fa-Zoglo jusqu'en Inarya. »

Digitized by Google

La phrase contre laquelle réclame M. d'Abbadie est empruntée à la note de M. Trémaux, qui a été publiée dans le *Compte rendu* de la séance du 31 août. Nous avons simplement rappelé les résultats annoncés par ce voyageur, sans vouloir d'ailleurs en prendre la responsabilité.

R. P. Secchi, *à Rome.* — **Pluie de sable tombée à Rome.** — Le 20 et le 21 février dernier ont été les jours les plus orageux du mois. Pendant la nuit surtout il se déchaîna un vent du sud des plus furieux, qui amena une grande pluie, et avec elle une chute de sable d'un jaune rougeâtre d'une finesse extrême et bien plus pesant que l'eau. On peut estimer à un cinquième de millimètre environ la quantité du sable tombé, d'après ce qui en a été recueilli sur le fond plat d'un bassin de zinc poli qui en était uniformément recouvert. Observé au microscope, avec de forts grossissements, il s'est trouvé formé entièrement de fragments irréguliers excessivement petits, dont quelques-uns paraissent être des détritus de coquillages ; d'autres sont des grains siliceux, les uns transparents, les autres d'un jaune opaque ou rougeâtres. Il fait effervescence avec les acides, mais une grande partie reste insoluble.

Il ne paraît pas difficile de savoir d'où provient cette poussière; elle a exactement les caractères physiques et chimiques de celle des déserts du Sahara. Il est donc probable qu'elle a été apportée directement de l'Afrique par le vent violent qui venait de la mer, et qui, par conséquent, n'avait pu la recueillir sur nos terres. Si grande que paraisse la distance parcourue, elle ne l'est pas beaucoup plus que celle qui sépare le désert des îles du Cap-Vert, où il en est tombé de semblable ; d'ailleurs, on en a vu tomber en mer à des distances encore plus grandes, et M. Maury n'hésite pas à affirmer que ces poussières peuvent traverser l'Atlantique.

Ce qui porte à croire que la poussière tombée à Rome est venue de l'Afrique, c'est le mouvement général de l'atmosphère qui s'est produit ces jours-là. Les bulletins de Paris annoncent qu'une tempête s'est propagée du sud au nord. Les jours brûlants de l'été nous sont amenés par ces ondes atmosphériques, derniers restes du chamsin ou du saimoun d'Afrique, qui soulèvent des nuées si opaques de poussière qu'elles cachent le soleil et empêchent de voir les objets à quelques pas de distance.

N. B. Cet article était écrit quand j'ai lu, dans l'*Osservatore romano*, que de la poussière jaune mêlée à la neige était tombée dans la Romagne; il est probable qu'on en aura observé encore ailleurs.

M. R. Radau, *à Paris.* **Baromètre à air.** — Vous avez donné, l'année dernière (*Mondes*, t. I, p. 581), la description d'un instru-

Digitized by Google

ment dû à M. l'abbé Jeannon, et destiné à mesurer en même temps la température et les variations de la pression atmosphérique qui ne dépassent pas certaines limites. J'ai cherché à déterminer les conditions théoriques de ce thermo-baromètre ; mais avant de les exposer, je rappellerai, en deux mots, la disposition de l'appareil. Un tube vertical unit deux boules en verre ; la boule supérieure est remplie d'air, la boule inférieure, qui communique encore avec un tube ouvert, est remplie d'un ou de plusieurs liquides. Les changements de niveau des liquides dans les deux tubes nous font connaître les variations de la température et de la pression de l'air.

Désignons par s la section du tube de communication, par σ celle du tube ouvert, par z et ζ les hauteurs des colonnes liquides. Si la pression atmosphérique et la température viennent à changer, on observera les variations de niveau Δz et $\Delta\zeta$; et nous pourrons supposer,

$$\Delta z = dz + \delta z ; \; \Delta\zeta = d\zeta + \delta\zeta,$$

en désignant par la lettre d les variations à température constante, et par δ les variations à pression atmosphérique constante. Soit encore m la quantité dont le volume des liquides emprisonnés augmente pour 1 degré de température ; alors nous aurons, en faisant varier la pression extérieure seule,

$$s.dz + \sigma.d\zeta = 0,$$

et en faisant varier la température seule, de t degrés,

$$s\delta z + \sigma.\delta\zeta = m.t.$$

En ajoutant ces deux équations, il vient,

$$s.\Delta z + \sigma.\Delta\zeta = mt,$$

d'où enfin,

$$t = \frac{s}{m}\Delta z + \frac{\sigma}{m}\Delta\zeta.$$

L'élévation de température est la somme des lectures faites sur les échelles des deux tubes, si une division du tube ouvert a pour longueur $\frac{m}{\sigma}$, *et une division de l'autre tube* $\frac{m}{s}$. Ces longueurs peuvent se déterminer par trois observations à trois températures différentes.

Il faut maintenant chercher de quelle manière se manifestent les variations de la pression atmosphérique π. Supposons d'abord qu'il y ait, dans la boule inférieure, un seul liquide (mercure). Soit V le volume de l'air emprisonné, p sa pression. Si la température ne change pas, l'équilibre des colonnes aura lieu lorsque l'équation

$$d\pi + d\zeta = dp + dz$$

sera satisfaite. Mais $d\zeta = -\frac{s}{\sigma}dz$; et le changement de pression intérieure est,

$$dp = -p.\frac{dV}{V} = \frac{ps}{V}.dz.$$

Digitized by Google

Par conséquent,

$$d\pi = (1 + \frac{s}{\sigma} + \frac{ps}{V})\, dz,$$

ou bien,

$$dz = k.\, d\pi,$$

en désignant par k la quantité,

$$k = \frac{1}{1 + \frac{s}{\sigma} \quad \frac{ps}{V}}$$

qui représente la longueur d'une division de l'échelle *barométrique* du tube de communication. Il importe que V soit grand par rapport à la section s de ce tube.

Dans le cas de deux liquides (le mercure est toujours le liquide extérieur), il faut multiplier dz par la densité g du liquide intérieur (glycérine), celle du mercure étant prise pour unité. De plus, il faut alors tenir compte du changement de pression au point de contact des deux liquides. Si une couche dn de mercure remplace une couche égale de glycérine, la pression intérieure augmentera de la quantité $dn\,(1 - g)$. Mais $sdz = S.\, dn$, en désignant par S la section de la boule inférieure, qui doit être en partie cylindrique. Par conséquent, nous mettrons, à la place de dz, la somme $gdz + (1 - g)\,\frac{s}{S}\,dz$. Le coefficient $\frac{1}{k}$ deviendra, de cette manière,

$$\frac{1}{k} = g + \frac{s}{\sigma} + \frac{ps}{V} + (1 - g)\,\frac{s}{S}.$$

La longueur k d'une division barométrique (pour 1 millim. de pression) pourra être de plusieurs millimètres, si on a soin de donner au tube ouvert une section plus grande qu'à l'autre tube, de sorte que $\frac{s}{\sigma}$ soit une fraction assez petite; pour la même raison, il faut aussi que les boules V et S aient une certaine grandeur.

La section S dépend d'ailleurs de σ, ainsi que nous allons voir.

La quantité dz ne s'observe pas, en général, directement; nous observons Δz, c'est-à-dire le changement de niveau affecté de la température. Par conséquent, si l'on veut faire de l'instrument un baromètre, il faut trouver moyen d'annuler la variation δz qui dépend de la température.

Supposons que la température s'élève de t degrés, et que $\delta z = 0$. Alors la pression supportée par la colonne extérieure augmentera de $\delta\zeta = \frac{mt}{\sigma}$. La pression intérieure augmentera de $\delta p = p_0.\, \alpha t$, où p_0 est la pression à zéro, et $\alpha = 0{,}00366$. L'équilibre exige que ces accroissements soient égaux, ou que

$$\alpha p_0 = \frac{m}{\sigma}.$$

Digitized by Google

C'est la condition qu'il faut remplir pour maintenir le niveau intérieur invariable. En supposant $p_0 = 760^{mm}$, on aura $m = 2{,}785.\sigma$. Si alors, par exemple, la dilatation m pour 1 degré était un millième du volume total des liquides, on pourrait (approximativement) supposer $m = 0{,}001.$ S. H, H étant la hauteur de la boule cylindrique. Par conséquent, $SH = 2785.\sigma$. Si le diamètre de la boule est égal à sa hauteur, on obtient $H^3 = 2785.\ a^2$, a étant le diamètre du tube ouvert. Pour $a = 1$ millimètre, on aurait $H = 14$ millim.

Quand cette condition a été remplie, le niveau intérieur ne change plus qu'avec la pression atmosphérique, il devient indépendant des variations de température. L'échelle barométrique par laquelle on mesure Δz nous fera donc connaître les variations de la pression de l'air extérieur.

Si la condition n'est pas remplie, δz ne sera pas nul, et il en résultera, dans la mesure de la pression barométrique, une erreur

$$\frac{1}{k}\,\delta z = \left(\frac{m}{\sigma} - \alpha p_0\right)t.$$

On pourra toujours corriger le baromètre en faisant varier la quantité de mercure. Comme thermomètre, le nouvel instrument présente l'inconvénient d'une boule trop grande, qui en diminue la sensibilité; c'est là une remarque qui a été faite par M. Jeannon lui-même.

M. le docteur Télèphe Desmartis, *à Bordeaux.* **Vaccination contre le venin des serpents dangereux. Tapirage.** — Les habitants des pays où abondent les animaux venimeux ont toujours cherché à se garantir des atteintes si souvent mortelles de ces terribles ennemis, et à neutraliser les effets de leur poison.

L'expérience ou l'instinct leur a fait découvrir certaines plantes comme spécifiques, et l'une d'elles, le Mikania Guaco, passe à juste titre comme prophylactique et curative de la piqûre des ophidiens léthifères.

Le Guaco est, assure-t-on, prophylactique, lorsqu'on s'inocule le suc des feuilles ou que l'on s'imprègne extérieurement de ce jus, dont l'odeur sans doute est insupportable aux serpents; et il est curatif quand on applique de ces feuilles fraîches sur la blessure venimeuse, et qu'en même temps on en mâche pour en avaler la partie juteuse. On assure aussi qu'il existe à la Guyane un reptile dont le venin a une faible action sur l'économie : lorsqu'on en a été piqué, on peut impunément manier ensuite les serpents les plus dangereux, le venin qui avant aurait causé la mort est maintenant sans effet. C'est tellement connu dans le pays qu'il y a une locution adoptée pour désigner les individus qui ont été ainsi modifiés dans tout leur être : on dit qu'*ils sont piqués par le serpent.* C'est absolument comme on désigne sous

Digitized by Google

e nom de vaccinés ceux qui ont été inoculés par le cowpox pour être mis à l'abri de la variole. Nous regrettons de ne pas savoir le nom scientifique du reptile à venin préservatif. Ceci nous rappelle un fait usité dans le même pays et dont nous parlons, bien qu'il n'ait qu'une analogie éloignée avec l'objet qui nous occupe; ainsi dans la Guyane il est un batracien, la grenouille à tapirer [1], dont le sang, versé sur la peau des perroquets déplumés, leur procure ensuite un plumage de couleur variée et fort belle, ce qui donne une grande valeur à ces oiseaux. Le tapirage, cette espèce d'inoculation, modifie tout au moins le derme d'une manière bien sensible chez ces volatiles.

Qui sait si le tatouage que l'on pratique si communément dans les contrées brûlantes où abondent les animaux venimeux n'a pas eu, dans l'origine, pour but l'inoculation de certaines substances préservatrices, qui plus tard ont été mélangées à des matières colorantes et sont devenues un objet de parure.

M. Simon, *à l'Observatoire royal de Greenwich, 27 février* 1864. — **Note sur un instrument pour la solution graphique de quelques problèmes du troisième degré.** — La propriété du carré de l'hypoténuse permet de résoudre graphiquement, à l'aide seul du compas et de la règle, des problèmes intéressants et d'une utilité pratique sur les figures planes. Quand, au lieu d'opérer sur des surfaces, on opère sur des solides, ces instruments sont insuffisants pour la solution de problèmes analogues; il faut alors avoir recours aux solutions numériques.

L'instrument que je propose permet d'opérer directement la transformation graphique d'un parallélipipède rectangle en un cube équivalent, et de résoudre plusieurs autres problèmes de la géométrie à trois dimensions, tels que la duplication du cube, et en général sa multiplication ou division par un nombre quelconque. Ces dernières solutions s'appliquent aux sphères ou à des solides quelconques, parce que les solides semblables sont proportionnels aux cubes des dimensions homologues.

Pour la transformation d'un parallélipipède rectangle en un cube équivalent, c'est-à-dire pour trouver le côté d'un cube équivalent à un parallélipipède dont les trois dimensions sont données, l'instrument fait varier ces trois côtés ou dimensions, leur produit restant toujours constant, et permet de déterminer quand ils sont devenus égaux entre eux pour satisfaire à la définition du cube, ou, ce qui est la même chose, quand l'un des côtés est devenu moyen proportionnel entre les deux autres.

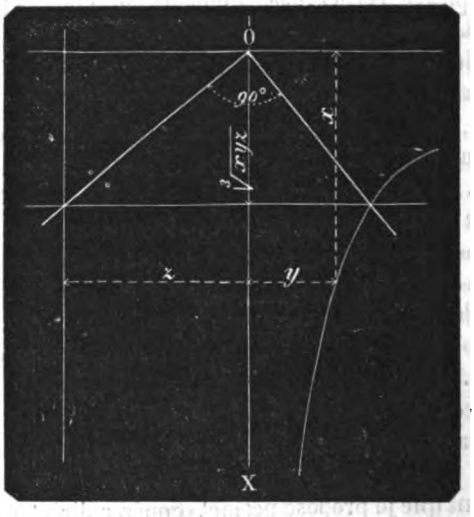
[1] Synonymes : *Rainette à tapirer* (Cuvier); *Dendrobates tinctorius* (Wagler); *Hyla tinctoria* (Lat et Daud); *Hylaplesia tinctoria* (Tschudi).

Digitized by Google

A cet effet, j'ai fait usage des deux théorèmes suivants de la géométrie élémentaire :

1° Quand on prend pour axes coordonnés les asymptotes d'une hyperbole équilatère, le produit des ordonnées d'un point quelconque de la courbe est constant ;

2° La perpendiculaire abaissée du sommet d'un triangle rectangle sur l'hypoténuse est moyenne proportionnelle entre les deux segments de cette hypoténuse.



Un arc et les deux asymptotes d'une hyperbole équilatère étant tracés de manière que deux des côtés x et y du parallélipipède à transformer soient les ordonnées d'un même point de la courbe, on mène une parallèle à l'asymptote OX, à une distance égale au troisième côté z.

Plaçant alors le sommet d'un angle droit à l'origine O, intersection des asymptotes, si on le fait tourner autour de ce point comme centre, on remarquera que le produit des lignes x, y, z sera constant dans toutes les positions : le produit xy restant constant à cause de la propriété de l'hyperbole, et z ne variant pas, étant compris entre parallèles.

Quand les deux côtés de l'angle couperont la courbe et la parallèle sur une même perpendiculaire à l'asymptote OX, x sera devenu moyen proportionnel entre les deux autres côtés y et z, et sera, par conséquent, le côté cherché du cube équivalent au parallélipipède donné.

La multiplication du cube et sa duplication, qui n'en est qu'un cas

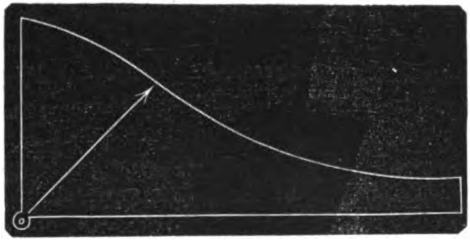
Digitized by Google

particulier, peuvent toujours se ramener à la solution précédente. Considérant comme base une des faces d'un cube donné, si on en multiplie la hauteur dans un certain rapport, on obtiendra un parallélipipède rectangle dont le volume sera à celui du cube dans le même rapport. Il ne restera qu'à le transformer en un cube équivalent pour compléter la solution du problème.

La division s'opère de même, le rapport étant alors plus petit que l'unité; soit, par exemple, à trouver le côté du cube dont le volume soit moitié d'un cube donné, il faudra, à l'aide de l'instrument, chercher le côté d'un cube équivalent au parallélipipède rectangle ayant pour côtés de sa base le côté du cube, et pour hauteur ce même côté multiplié par 0,5 ou divisé par 2.

Si l'on veut opérer sur une sphère, on doit en considérer le diamètre ou le rayon comme côté d'un cube, et effectuer l'opération sur ce cube. Le résultat sera le diamètre ou le rayon cherché.

Plusieurs autres problèmes, tels que l'addition et la soustraction de cubes ou de sphères, la transformation de prismes ou de pyramides quelconques en cubes équivalents, etc., s'opéreront sans difficulté avec l'aide combiné d'opérations géométriques et de l'instrument.



Cet instrument sera maintenant facilement compris. C'est un gabarit qui permet d'obtenir directement sur le papier un arc et les asymptotes d'une hyperbole équilatère en suivant son contour avec un crayon ou un tire-ligne. Le même instrument forme l'angle droit dont on a besoin pour compléter l'opération quand les côtés du parallélipipède sont placés comme il est indiqué précédemment. Pour cela, à l'intersection des asymptotes il est muni d'une pointe qui permet de faire tourner l'angle autour de son sommet comme centre. On se sert d'un T à dessiner, de deux équerres, ou bien encore on opère sur un papier quadrillé pour amener sur une même perpendiculaire les intersections des côtés de l'angle avec la courbe et la parallèle.

Il est très-rare que deux des côtés du parallélipipède se trouvent être exactement les ordonnées de l'hyperbole de l'instrument; pour les y amener, dans tous les cas, il suffit de considérer un des côtés

Digitized by Google

comme abcisse, et de faire varier les deux autres sans changer leur produit, de manière que l'un d'eux devienne l'ordonnée correspondante, ce qu'on obtient facilement à l'aide d'une simple construction géométrique.

On peut exécuter l'instrument en corne, en carton mince ou en métal, et faire un gabarit intérieur ou extérieur, comme on jugera convenable. Pour un instrument qui doit faire partie d'une boîte de mathématique, on peut y découper un rapporteur et tracer sur les côtés rectilignes une mesure ou une échelle quelconque, suivant son but pratique. Si on y trace, par exemple, les diamètres ou rayons de sphères d'unité de poids pour différents métaux, on pourra déterminer graphiquement le diamètre ou le rayon de sphères d'un poids donné pour ces différents métaux.

M. Albert Calla, *à Paris*. — « Je suis heureux de pouvoir donner d'excellents témoignages à la pile de M. Minotto. Le 11 mai dernier, d'après la seule description donnée dans *les Mondes*, j'en montai quelques éléments qui furent affectés au service de sonneries électriques dans l'usine de mon père. Le courant devant parcourir un circuit assez court, j'ai diminué la résistance en plaçant la plaque de cuivre au-dessus du sulfate, puis une couche de sable fin de 2 centimètres, et enfin un cylindre creux de zinc, analogue à ceux des éléments Daniell, mais beaucoup plus épais et n'ayant que 6 centimètres de hauteur. Cette forme m'a paru préférable à une simple plaque posée sur le sable ; car si la résistance augmente par la plus grande distance du cuivre au zinc, elle diminue par la surface plus considérable de celui-ci, de sorte qu'en définitive elle n'est guère modifiée ; il reste alors ce double avantage : que le zinc ayant un poids très-supérieur pour une même surface attaquée, peut durer bien plus longtemps, et que le sulfate de zinc formé peut se dissoudre plus facilement dans l'eau qui baigne toute la surface du zinc, au lieu de former sur la face qui touche le sable un dépôt qui diminue la surface active de ce zinc.

« Mais ce que vous apprendrez avec le plus de plaisir, c'est l'extrême économie de la nouvelle pile. La mienne, composée de huit éléments, fut montée le 11 mai ; chaque élément reçut 100 grammes de sulfate ; durant les dix mois écoulés depuis cette époque, elle a toujours bien fonctionné sans autre entretien que l'addition d'un peu d'eau tous les mois pour réparer les pertes dues à l'évaporation, le sulfate ne paraît pas encore près d'être épuisé ; je nettoyais les zincs à peu près tous les deux mois, et chaque fois je les trouvais bien peu attaqués. Voici d'ailleurs les chiffres :

« Supposons que les 100 grammes de sulfate n'aient duré que dix

Digitized by Google

mois (ils peuvent durer davantage, puisque aujourd'hui ils ne sont pas encore épuisés), cela fait une consommation de sulfate de 10 gr. par mois, de 120 gr. par an, ce qui revient à $0^f,12$ à raison de $1^f,10$ le kilogramme. Un calcul très-simple d'équivalents montre que pour réduire 120 gr. de sulfate de cuivre, il faut 48 gr. de zinc, ce qui revient à $0^f,028$, soit $0^f,05$ de zinc à raison de $0^f,60$ le kilogramme ; donc, en tout $0^f,15$ par an et par élément ; pour une pile de huit éléments ce serait une dépense limite annuelle de $1^f,20$. Voilà, je l'espère, monsieur l'abbé, de l'électricité à bon marché. — Sans doute le circuit est rarement fermé dans un service de sonnettes électriques ; mais on sait que, dans la plupart des couples en usage, l'action chimique efficace qui accompagne l'électrolyse est très-minime à côté de l'action inefficace qui dévore les zincs quand le circuit reste ouvert. Aussi n'est-ce pas le moindre mérite de M. Minotto, d'avoir su diminuer considérablement cette dernière action, ce qui est un immense avantage dans les applications comme celle dont je vous parle, où le circuit est rarement fermé et très-peu de temps chaque fois. En résumé, la nouvelle pile semble très-supérieure à ses rivales par l'économie et la facilité d'entretien. Si, lorsqu'elle est récemment montée, elle présente une grande résistance, les nombreuses parcelles de cuivre qui se logent dans le sable après quelque temps de service diminuent beaucoup cette résistance, comme cela arrivait déjà dans les piles à vases poreux.

« Les résultats que je vous transmets surpassent de beaucoup en économie ceux que l'inventeur lui-même a fait connaître ; j'en suis heureux pour M. Minotto ; les bonnes découvertes ne peuvent que gagner aux témoignages désintéressés des vrais amis de la science. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 21 mars.

— Le président, M. Decaisne, annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. le vice-amiral du Petit-Thouars, académicien libre. Né le 3 août 1793, le savant amiral était âgé seulement de 71 ans ; de graves infirmités, qu'il a supportées avec une grande résignation, le tenaient depuis longtemps éloigné de l'Académie. Il y a bientôt dix ans que, laissant un libre cours à une foi restée toujours vivante, mais assoupie, il avait donné

Digitized by Google

sa confiance au vénérable curé de Saint-Sulpice; et depuis cette époque il remplissait avec bonheur les devoirs essentiels du chrétien. Nous rappellerons rapidement ses plus beaux titres de gloire. Alors qu'il n'était encore que capitaine de frégate, il formula et réussit à faire adopter le plan de la campagne d'Alger, que la victoire couronna d'un plein succès. De 1836 à 1840, il commanda la frégate *la Vénus* pendant la mémorable campagne de circumnavigation, si féconde en résultats scientifiques, politiques et commerciaux, accomplie par ce bâtiment. La relation du voyage de *la Vénus*, publiée sous la direction de l'habile chef de l'expédition, est dans toutes les mémoires. En 1842, chargé du commandement de nos forces navales dans les mers de l'Océanie, il se rendit à Taïti et demanda réparation des mauvais traitements subis dans cette île par nos missionnaires pieux; la reine Pomaré se soumit et céda au gouvernement français le protectorat des îles Marquises. En 1843, la reine insulta le pavillon français, et l'amiral, poussé à bout, prit possession complète des îles de la Société; il fut malheureusement désavoué plus tard. En 1849, il fit au sein de l'assemblée législative un tableau très-attrayant de la vallée de Vaïthou, dans l'île de Nouka-Hiva, et détermina la majorité à se rallier au projet qui assignait cette île au séjour des condamnés politiques. Dans sa retraite et avant d'avoir presque perdu la vue, il consacrait tout son temps à la rédaction de notices scientifiques et des mémoires de ses campagnes. Son seul désir, mais il fut très-ardent, était que Sa Majesté l'Empereur, en l'élevant à la dignité de sénateur, le vengeât du désaveu dont il avait été l'objet dans la triste affaire Pritchard, et suppléât à l'insuffisance de sa pension de retraite. Quoique issu d'une famille ancienne et très-honorable, l'amiral du Petit-Thouars était sans fortune; sa tête était belle, son sourire très-agréable, son caractère très-noble et très-doux, son cœur plein de bonté et du désir d'être agréable.

— Nous n'entendons pas les noms des auteurs d'un mémoire sur les fonctions du pulpe rachidien et de la moelle épinière, de la description d'un nouveau barrage locomobile à vanne autorégulatrice, etc.

— M. A. Ronsin, artiste du théâtre de la porte Saint-Martin, annonce qu'il est parvenu à remplacer les fards dangereux employés jusqu'à ce jour par les dames et surtout par les artistes, que les effets de lumière et l'éclat des costumes forcent à en abuser, par un produit tout à fait innocent, le blanc-Ronsin, fruit d'un long travail et de longues recherches, et dont il ose solliciter l'examen par la commission du prix des arts insalubres.

— M. le docteur Félix Rochard présente sur la pathogénie et le traitement des dartres, un mémoire dont voici les conclusions :

Digitized by Google

« 1° Dans l'étude histologique de la peau, il faut séparer le derme des éléments superposés. La pathogénie des dartres est alors nettement saisie et les observateurs peuvent s'expliquer les différences que présentent ces lésions cutanées suivant le siége exact qu'elles présentent.

« 2° Il existe huit espèces de dartres correspondant à cinq siéges anatomiques ; leur caractère commun est d'attaquer les parties les plus superficielles de la peau.

« 3° La congestion, cause efficiente, est toujours, quel que soit son point de départ, unique pour toutes les formes.

« 4° Les manifestations dartreuses étant purement locales, il importe de les combattre par des agents thérapeutiques locaux exerçant sur les éléments malades une action élective et puissante.

« 5° L'iodure de chlorure mercureux est dans ce cas d'une grande efficacité : il détermine un mouvement expulsif qui aboutit *nécessairement* à l'élimination des produits morbides. »

— M. J. Nicklès adresse une note sur les éthers chloro et bromo-métalliques du thallium. « J'ai fait voir, il y a quelques années (*Journal de pharmacie et de chimie*, 1861), que les chlorures et les bromures métalliques qui sont capables de former des *chloro* ou des *bromo*-sels, peuvent, comme de simples acides, se combiner avec l'éther et former avec lui des composés définis renfermant, le plus souvent, plusieurs équivalents de celui-ci. La découverte du thallium, réalisée depuis, m'a fourni l'occasion de vérifier ce fait sur un métal nouveau dont rien, jusque-là, ne faisait prévoir l'existence. Nous savons, en effet, par M. Lamy, que le thallium forme entre autres, avec le chlore, un composé Cl^3Tl avec lequel M. Wilm a obtenu le chlorure double $Cl^3Tl,3(ClAzH^4)$; or je viens de reconnaître que ce trichlorure ou acide *chloro-tallique* est apte à s'unir avec plusieurs équivalents d'éther.

« Lorsqu'on fait arriver un courant de chlore dans de l'éther surnageant du thallium ou mieux encore du protochlorure ClTl, la dissolution s'opère peu à peu et bientôt le ballon ne contient plus qu'un liquide limpide, exempt de toute matière solide. Si on a employé de l'éther anhydre et en quantité suffisante, on remarque dans le ballon deux couches, c'est l'inférieure qui contient le nouvel éther chloro-métallique[1] associé à des produits chlorés, dérivés par substitution. En cet état, il fume à l'air en abandonnant du gaz ClH; il ne se dissout alors que très-peu dans l'éther et dans l'eau, mais l'acide chlorhydrique l'y rend soluble. L'alcool le dissout aisément. Il n'est pas vo-

[1] La combinaison ne s'effectue pas directement, pas même à 100°, dans un tube contenant Cl^3Tl^2 avec de l'éther anhydre.

Digitized by Google

latil, mais se détruit au feu en laissant un résidu de chlorure de thallium et de charbon, et en abandonnant du gaz ClH. On le purifie en le chauffant au bain-marie dans un courant de gaz carbonique sec. Le gaz qui se dégage entraîne des torrents de gaz chlorhydrique, et il se condense de l'éther ainsi que des produits substitués, si bien étudiés, dans le temps, par M. Malaguti.

« Le résidu constitue le composé cherché; en cet état, il est soluble dans l'éther et l'eau, à la faveur d'une certaine quantité d'acide chlorhydrique qu'il a fixé. Aussi est-il très-acide et fait-il effervescence avec les carbonates alcalins. Un excès de ceux-ci en sépare du Tl^3O^3 en poudre brune. L'acide sulfureux détruit également cet éther en produisant du protochlorure ClTl.

« Les résutats analytiques s'accordent avec la formule :

$$Cl^3Tl,2(C^4H^5O)ClH + 21HO.$$

L'eau a été évidemment emmenée par ClH, qui, comme on sait, condense la vapeur d'eau avec tant d'énergie.

« Cet éther disparaît promptement dans les chlorures alcalins en dissolution aqueuse; par évaporation le liquide donne des chlorures doubles bien cristallisés.

« L'éther *bromothallique*, $Br^3Tl,3(C^4H^5O)$, partage, en général, les propriétés du précédent. Le thallium ne se dissout dans le brome qu'à la longue; mais en présence de l'éther, la dissolution s'opère en peu de temps; les deux couches ne manquent pas de se produire; le composé en question se trouve dans la couche inférieure, qu'il rend fumante. Il n'est pas volatil; chauffé, il donne un résidu cristallisé en aiguilles jaunes formées de bromures de thallium.

« Cet éther se produit rapidement avec le bromure de thallium, le brome et l'éther. Il se dissout dans les bromures alcalins et forme avec eux des bromo-sels tels que :

$Br^3Tl,BrAzH^4 + 4HO$ cristallisé en tables rhomboïdales,

$Br^3Tl,BrAzH^4 + 8HO$ cristallisé en aiguilles.

« Ces deux sels fondent dans leur eau de cristallisation, à une température inférieure à 100°; les alcalis fixes en précipitent Tl^3O^3; l'acide sulfureux en sépare le thallium à l'état de protochlorure.

« L'éther *iodothallique*, s'il existe, offre peu de stabilité. En traitant le thallium par de l'iode et de l'éther, on obtient une dissolution brune, laquelle abandonne, peu à peu, des aiguilles de I^3Tl très-solubles dans l'éther et contenant de l'iode en excès. Le même iodure se forme quand on fait digérer du thallium, de l'iode et un iodure alcalin avec de l'alcool, il se produit alors un iodure double.

« L'iodo-thallate d'ammonium constitue des tables rouges, rhomboïdales, paraissant isomorphes avec les précédentes; elles ne fondent

Digitized by Google

pas à chaud, mais noircissent d'abord pour jaunir ensuite, en perdant non-seulement leur eau, mais encore assez d'iode pour que I^3Tl se réduise en ITl.

« Je reviendrai sur ces combinaisons ainsi que sur d'autres qui sont réalisables avec le fluor (telles que FlH,FlTl + 2HO, en attaquant le thallate par l'acide fluorhydrique, et FlTl en traitant le précédent par la chaleur; ils sont tous les deux solubles dans l'eau et cristallisables), et me borne, pour le moment, à confirmer avec le trichlorure et le tribromure de thallium ce fait précédemment constaté, savoir que les chlorures et les bromures métalliques susceptibles de jouer le rôle d'acides peuvent s'unir à plusieurs équivalents d'éther, comme pourrait le faire un acide polybasique. »

— M. Endymion Pieraggi présente la traduction qu'il vient de faire de l'ouvrage anglais de G. Poulett Scrope sur les volcans, leurs caractères et leurs phénomènes, avec un catalogue descriptif de toutes les formations volcaniques aujourd'hui connues. C'est une nouvelle édition d'un ouvrage publié il y a déjà 38 ans, augmenté, il est vrai, de quelques additions, mais demeurant, sur les points importants, essentiellement le même.

« L'auteur s'est flatté, c'est lui-même qui parle dans l'avant-propos, que cet ouvrage pourrait intéresser les géologues des écoles continentales autant que ceux de son propre pays, et méritait d'être traduit dans une langue qui le mît plus à leur disposition, d'autant plus que la géologie dynamique a toujours été plus cultivée en France et en Allemagne que chez ses compatriotes, et aussi que les théories sur le mode d'action des forces volcaniques combattues dans cet ouvrage ont surtout dominé dans ces deux pays. Il a donc profité du concours de son ami, M. Endymion Pieraggi, déjà connu par plusieurs traductions et mémoires originaux dans la presse scientifique, et qui, dans la traduction, s'est si heureusement pénétré de la lettre et de l'esprit du texte. »

Pour expliquer ce que cet avant-propos peut avoir d'obscur, et pour qu'on sache bien que la théorie vivement combattue par M. Poulett Scrope est la théorie des soulèvements, nous citerons les dernières lignes de l'introduction : « On a promulgué sur le continent une théorie de l'action volcanique, avec une certaine parade de formules mathématiques, qui ne tient presque pas compte de ses caractères éruptifs, et attribue la formation d'une montagne volcanique non pas à l'accumulation de matières expulsées, mais à l'élévation en *masse* de couches primitivement horizontales, en forme d'ampoules creuses, gonflées par la soudaine expansion d'une bulle de matière aériforme... J'ai démontré d'une façon que je crois concluante que cette hypothèse

Digitized by Google

n'est justifiée par aucun fait ni par aucune relation de phénomènes observés ; que rien dans la composition ni dans la structure d'aucune montagne volcanique ne justifie une telle théorie, et qu'elle ne repose, à dire vrai, que sur des suppositions tout à fait insoutenables et antiphilosophiques. Je n'ai pas l'intention d'y faire autrement allusion, la considérant comme presque universellement abandonnée. Sa longue faveur cependant, grâce à l'influence des grands noms qui la patronnaient, peut expliquer l'absence presque générale chez les géologues d'idées claires et nettes des vraies lois de l'action volcanique, et la nécessité qu'il y a même encore aujourd'hui, à ce qu'il me paraît, d'un traité régulier sur la matière comme celui que je présente actuellement. » On en conviendra, M. Poulett Scrope fait bien peu de cas du fameux réseau pentagonal auquel notre illustre compatriote a mis ces jours-ci la dernière main. La traduction de M. Pieraggi mérite d'ailleurs les éloges que l'auteur lui a donnés.

— M. Dupré, de Rennes, adresse la rectification d'une formule par laquelle M. William Thomson exprimait une des lois les plus importantes de la théorie mécanique de la chaleur, et qui servait au calcul du travail dynamique.

— M. Arthur Chevalier fait hommage d'un charmant volume avec atlas qu'il vient de publier sous ce titre : *L'étudiant micrographe*, traité pratique du microscope, de la dissection, préparation et conservation des objets. Ce petit livre sera d'autant mieux accueilli qu'il n'existe en France que des traités trop scientifiques pour ceux qui veulent commencer des études microscopiques. Il est fait spécialement pour les étudiants en médecine et pour les gens du monde, et contient des détails qui manquent partout ailleurs sur la préparation et la conservation des objets. A ceux qui disent qu'avec le microscope on voit tout ce qu'on veut, M. Paul Broca répond simplement qu'ils ne savent rien de la matière ; et il ajoute qu'au contraire les figures et les descriptions des mêmes objets, faites à l'aide du microscope, depuis Leeuwenhœck jusqu'à nos jours, sont toutes semblables, à part les différences de grossissement employées. Tout récemment, MM. Fort et Georges Pouillet ont publié des traités élémentaires d'histologie, M. Arthur Chevalier est heureux de mettre les élèves à même de vérifier combien les définitions de ces deux jeunes savants sont claires et combien leurs descriptions sont vraies.

— M. Galibert soumet au jugement de la commission des prix insalubres les heureuses modifications qu'il a apportées à son appareil respiratoire à double tube, et que nous avons décrites dans l'avant-dernière livraison des *Mondes*.

— Un Marseillais, dont le nom n'est pas venu jusqu'à nous, pré-

Digitized by Google

sente un nouveau procédé d'embaumement sans emploi d'aucun appareil, très-rapide dans l'exécution et très-efficace dans son action.

— M. Charles Flandin fait hommage d'un magnifique volume, imprimé chez M. Raçon et publié à la librairie Jacques Lecoffre, sous ce titre : PRINCIPES ET PHILOSOPHIE DE LA CHIMIE MODERNE, fondés sur la doctrine des équivalents, avec cette épigraphe empruntée à Pascal : « Il y a trois mondes : le monde des corps ou de la matière, le monde des esprits, auxquels appartient l'homme, et le monde de l'infini, qui est Dieu. « Cet ouvrage, dit l'auteur, dans une lettre adressée à l'illustre Berryer, auquel il le dédie, est un exposé des faits physiques d'abord, puis un examen critique des doctrines qui servent à les expliquer ou à les faire comprendre. Il ajoute : « Au fond, ici comme ailleurs, deux doctrines sont en présence, l'une qui voit tout dans la matière et se borne à ce qu'elle voit; l'autre, qui cherche le principe des choses et ne peut concevoir l'ordre sans un souverain ordonnateur. On dit aujourd'hui que la matière est une, une vapeur première qui, condensée à divers degrés par l'attraction, prend des formes diverses, et de ces formes seules reçoit toutes ses variétés apparentes. Pour moi, une affirmation aussi absolue n'est qu'une erreur, et le but final de mon livre est de le démontrer. »

Ailleurs M. Flandin est plus explicite, et, le croirait-on, c'est la loi de Prout, suivant laquelle les équivalents de tous les corps sont ou doivent être des multiples entiers les uns des autres, qu'il dénonce comme matérialiste, panthéiste ou athée (page 684). « Après des paroles si accentuées, faut-il demander que les membres de la section de chimie à l'Institut, que les collègues de M. Dumas, MM. Chevreul, Pelouze, Regnault, Balard et Frémy, se lèvent à leur tour pour protester contre la doctrine d'origine anglaise ! Il serait trop tard, la doctrine a vécu ! Où tendait-elle, où voulait elle conduire? Fort loin ! disons-le et redisons-le, s'il le faut, ce qu'elle est, d'où elle vient et où elle va. Elle est la doctrine panthéiste des écoles grecques...; elle est la doctrine du grand TOUT... » M. Flandin ne nous le pardonnera peut-être pas, mais ce n'est pas la loi de Prout, ce sont ses anathèmes qui nous scandalisent, et nous scandalisent grandement. Dans la dernière livraison des *Mondes*, dans la préface au livre de la *Chaleur* de M. Tyndall, nous avons affirmé comme très-probable la doctrine qui veut que les atomes ou les derniers éléments de la matière soient identiques ou les mêmes dans tous les corps. Pour nous aussi, la loi de Prout est un fait incontestable, et par conséquent très-orthodoxe. Nous allons plus loin : cette doctrine du nombre, que M. Flandin confond avec la doctrine du grand Tout, est pour nous une loi naturelle, et en effet quand la sainte écriture affirmait de Dieu qu'il a tout disposé

Digitized by Google

avec mesure, avec nombre et avec poids, elle nous mettait explicitement sur la voie des trois grandes lois : des volumes (*mensura*), des multiples (*numero*), des équivalents (*pondere*), et implicitement sur la voie de la loi de Prout. En vérité, ce n'est pas avoir l'esprit bien fort, ou c'est céder à des influences peu raisonnables que de voir le panthéisme dans une hypothèse, disons mieux dans un fait relatif à la composition des corps, et si inoffensif.

— M. le docteur Jules Cloquet présente pour le concours Monthyon, au nom de M. le docteur Dupuy (de Frenelle) un petit traité du rhumatisme musculaire ou névro-myalgie, dédié à Son Excellence M. le préfet de la Seine. «Les rhumatismes et les névralgies sont, dit l'auteur à M. Haussmann, avec la scrofule et la phthisie, les maladies qui trouvent plus particulièrement leur cause dans les habitations insalubres, dans les mauvaises conditions hygiéniques. En supprimant les unes, en améliorant les autres... vous ferez que le traitement que nous instituons s'exercera, grâce à vous, sur un champ désormais plus restreint. » Le nouveau traitement est fondé sur ce principe mis en évidence par de nombreuses observations et formulé par M. Aran, que, toutes les fois qu'il existe une douleur vive dans un point quelconque de l'économie, soit que cette douleur constitue à elle seule la maladie, soit qu'elle en fasse seulement partie intégrante ou principale, on peut, sans inconvénient, en débarrasser les malades pour un temps plus ou moins long, par une ou plusieurs applications anesthésiques locales.» C'est donc par les anesthésiques, l'éther, l'éther chlorydrique chloré, le chlorure de gaz oléfiant, la benzine et surtout le chloroforme que M. Dupuy guérit les rhumatismes musculaires. On prend un linge quelconque, mais de préférence de toile fine et usagée; on l'assemble par son milieu en forme de suçoir et on l'imbibe de chloroforme; on dispose ce linge à plat sur la région ou sur le point douloureux; on applique dessus la paume de la main et l'on exerce une pression variable en énergie et en durée selon les effets que l'on veut obtenir.

— M. Velpeau, à son tour, recommande pour le même concours plusieurs ouvrages :

1° Le Traité de la diphtérite du larynx ou croup, de M. le docteur Auguste Millet (de Tours), publié à la librairie Savy. Après avoir fait l'historique, l'étiologie, la symptomatologie du croup, étudié sa marche, ses complications, son diagnostic, son traitement général, local, topique, chirurgical, etc., l'auteur résume son livre en 66 propositions; nous serions heureux de les reproduire toutes si nos *Mondes* étaient un journal spécial; bornons-nous à quelques-unes. Aucune constitution, aucun tempérament, aucune position sociale ne trouvent grâce devant le croup ; c'est une maladie impitoyable qui frappe

Digitized by Google

partout et qui n'épargne pas plus les sanguins que les lymphatiques, les robustes que les malingres, les riches que les pauvres, les bruns que les blonds... Les vomitifs sont très-utiles; le tartre stibié à faible ou à haute dose compte des succès... Le brome, vanté par M. Ozanam, a réussi entre les mains d'autres expérimentateurs; le bromure de potassium semble encore plus efficace que le brome... L'insufflation de certaines matières pulvérulentes et les applications topiques dans l'intérieur des voies aériennes sont très-souvent utiles... La trachéotomie est une conquête à laquelle on ne saurait trop applaudir... Le cathétérisme laryngien est une excellente méthode de traitement que l'on ne saurait trop préconiser.

2° Éloges lus dans les séances publiques de l'Académie de médecine, par M. E. Fréd. Dubois (d'Amiens), secrétaire perpétuel. Ces deux volumes in-8°, publiés chez MM. Didier et Baillière, tableau véridique du mouvement de la science et des progrès de l'art, de 1845 à 1863, renferment les éloges de Pariset, Broussais, Ant. Dubois, Richerand, Hallé, Boyer, Orfila, Désormeaux, Capuron, Deneux, Baudelocque, Récamier, Roux, Magendie, Guéneau de Mussy, Geoffroy Saint-Hilaire, Ad. Richard, Chomel, Thenard et Chervin. Dans une introduction très-longue et pleine d'intérêt, M. Dubois examine dans quel esprit ont été conçus et rédigés tour à tour par Fontenelle, Condorcet, d'Alembert, Grand-Jean de Fouchy, Vicq d'Azyr, Cuvier, Louis, Pariset, les éloges académiques des célébrités médicales. Les uns pensaient que, dans ces sortes de composition, on doit toujours louer et louer sans restriction aucune; les autres, et les plus considérables, ont professé qu'avant tout il faut apprécier les œuvres et ne faire porter la louange que sur des portions vraiment dignes d'être louées. Pour ne parler que des prédécesseurs de M. Dubois : Pariset, qui suivait les errements de Vicq d'Azyr, louait et louait toujours, avec infiniment de talent et d'éclat; la louange tombait de sa plume en larges et belles périodes, mais sans mesure et sans choix. Louis, au contraire, à des succès de tribune préférait l'assentiment des âmes honnêtes; il en appelait à la postérité, au risque d'être persécuté et par les familles, dont il blessait la vanité, et par des collègues dont il excitait la jalousie. Or, M. Dubois nous apprend qu'ayant à choisir entre les deux méthodes de Pariset et de Louis, il a donné la préférence à Louis. « Tout en respectant, dit-il, les caractères, j'ai apprécié les travaux et cherché à fixer la part qui revenait à chacun dans le mouvement de la science et dans le progrès de l'art, avec équité, modération et bienveillance... Lorsque j'ai eu à signaler quelques défaillances, quelques erreurs, je l'ai fait sous forme de regrets... cherchant toujours à atténuer ou à excuser; mais je

Digitized by Google

n'en ai pas moins fait connaître les défaillances et les erreurs, de là les récriminations et les colères que j'ai soulevées! » M. Velpeau semble dire avec conviction que M. Dubois a choisi la bonne part et qu'elle ne lui sera pas enlevée. Il ajoute que cette réimpression est très-heureusement enrichie de notes dans lesquelles l'auteur, usant de plus de liberté, parlant un ton plus naturel et plus vrai, descend à l'histoire anecdotique et critique, la plus intéressante et la plus instructive de toutes.

3° Traité des inflammations et des gangrènes consécutives du diabète, par M. Marchal de Calvi, à qui revient l'honneur d'avoir signalé le premier ces accidents si graves.

— M. Trémaux, voyageur intrépide dont l'Académie, dans sa dernière séance, a approuvé les recherches, lit sous ce titre : *L'Homme blanc devient nègre* (et vice versa) selon le milieu qu'il habite et sans le concours de causes primordiales ou antédiluviennes, un mémoire que nous n'avons pas besoin de recommander à l'attention de nos lecteurs.

« Dans les régions septentrionales du continent africain, je fus frappé de la différence des types indigènes avec ceux des Soudaniens et surtout ceux des nègres qu'on y rencontre. Me rappelant les opinions des naturalistes, je pensai simplement qu'il s'agissait selon les uns, de différentes espèces d'hommes, ou bien, selon les autres de races qui auraient été diversifiées d'abord par des causes primordiales, inhérentes au premier état de notre planète, et ensuite modifiées par des croisements et autres causes. Mais en partant de l'Égypte pour remonter vers la Nigritie, je remarquai que, malgré toutes les migrations, les invasions, les bouleversements qui ont porté les plus grandes perturbations dans les populations de ces contrées, on reconnaît néanmoins une progression régulière dans la modification des peuples. Il me sembla qu'il y avait dans ce fait, une cause grande et puissante qui posait là son empreinte et harmonisait cette succession de peuples, selon une loi naturelle, indépendante de leurs mélanges, supérieure au croisement.

« La traversée du grand désert de Korosko vint faire une interruption dans les populations avec lesquelles nous étions en contact. Des Barabra ou Berbères occupent les deux côtés de ce désert et, ce qui me surprit le plus, ce fut de voir que la fraction de ce même peuple, qui habite le côté sud du désert est beaucoup plus noire que celle qui occupe le côté nord. La chevelure est aussi plus frisée. Ces habitants sont tellement noirs que si l'on en voyait des individus dans nos pays on les prendrait volontiers pour des nègres. Ensuite nous vîmes des peuples arabes dont le teint est également très-foncé, et, les compa-

Digitized by Google

rant à d'autres Arabes blancs ou très-peu colorés que j'avais vus dans l'Afrique septentrionale, je n'en fus pas moins surpris.

« En continuant notre marche vers le sud, nous trouvâmes dans le Sennâr des peuples Foun ou Foungi (anciens Fout) dont le teint était entièrement noir, les cheveux fortement crépus et les traits en grande partie transformés dans le sens de ceux des nègres. A côté de ceux-ci et même plus au sud, joignant les peuples nègres, nous trouvâmes des Arabes qui ne continuaient pas la progression ; ils étaient moins noirs, avaient les cheveux peu crépus et les traits presque intacts ; mais aussi il y a peu de siècles qu'ils habitent ces régions reculées.

« Cet ensemble de faits frappa vivement mon attention. Je cherchai à reconnaître si la cause de ces transformations venait du croisement de ces différents peuples avec les nègres ou bien de l'influence du milieu ; car il ne pouvait être question d'hommes ainsi créés, puisque leur origine et leurs migrations sont connues et que des fractions de ces mêmes peuples sont répandues au sud et au nord des déserts, comme pour attester les différences actuellement survenues entre eux. Des raisons nombreuses et puissantes tendent à montrer que cette transformation des peuples est due à l'action des milieux. D'abord il résulte de nos observations, comme de celles des autres voyageurs, que les peuples d'origine asiatique répandus au Soudan, loin de fraterniser avec les nègres vivent, avec eux dans un état de guerre acharnée et presque continuelle. Ensuite les esclaves qui proviennent de ces guerres ne sont pas conservés au Soudan, d'où il leur serait trop facile de regagner leur pays et où d'ailleurs les besoins sont très-restreints. Ils sont envoyés dans l'Afrique septentrionale, où, comme chacun le sait, les jeunes femmes esclaves sont d'un prix relatif à celui de l'homme qui atteste assez pour quel usage elles sont recherchées de leurs maîtres. Il y a donc là des croisements plus fréquents qu'au Soudan, et pourtant que voyons-nous? Au nord des déserts, l'homme noir passe au blanc, le peuple conserve son type, tandis que le blanc passe au noir dans le sud. Le croisement ne serait ainsi qu'un accident temporaire dont le résultat se perd peu à peu sous l'action des milieux, et ce n'est pas à lui qu'il faudrait attribuer le résultat définitif du changement.

« D'autres raisons viennent à l'appui de celles-ci. D'abord, l'action des milieux et le croisement ont une manière distincte d'agir. Par le croisement, les traits se modifient de suite très-fortement et individuellement ; mais surtout dans le sens propre au milieu sous lequel il se produit. Ainsi en Europe, le métis passe plus fortement au type blanc, dans le Soudan au type noir. Toutefois dans ce dernier pays cet effet est moins constant, moins prononcé, ce qui, appuyé

Digitized by Google

d'autres raisons que nous donnons ailleurs, semblerait indiquer que l'homme se modifie plus facilement dans le sens du perfectionnement que dans le sens contraire. Bien que les individus croisés se fondent de plus en plus dans le type général par une suite de générations, ce n'en est pas moins la marche du croisement que l'on observerait, quoique à un moindre degré, s'il était le principal agent L'action des milieux, d'après ce que nous voyons, agit non en détail, mais d'une manière générale, en commençant par modifier le teint de plus en plus à chaque génération ; elle agit moins vite sur la chevelure et plus lentement encore sur les traits. Cette dernière marche est celle que l'on reconnaît en général.

« Une autre raison encore, c'est que s'il s'agissait d'un effet du croisement, au lieu de voir les peuples d'origine asiatique du Soudan complétement noircis, ils auraient nécessairement conservé sur le résultat du mélange, une part d'influence proportionnelle à la part considérable qu'ils y ont apportée. Il est donc facile de voir que c'est, en somme, l'action des milieux qui a transformé ces peuples au Soudan. Le croisement n'est considéré, comme le principal agent, que parce que ses effets sont tout d'abord très-saisissables ; mais il ne saurait expliquer que partiellement et incomplétement les faits que nous signalons.

« Pour constater la cause de cette transformation, d'autres moyens s'offrent encore à nous ; c'est de voir si les peuples d'origine asiatique qui ont pénétré dans l'Afrique centrale sont modifiés dans une mesure proportionnelle au temps qu'ils ont passé dans les régions *nigricentes* et à leur degré de rapprochement de ces régions, au lieu de l'être proportionnellement aux usages qu'ils auraient de se croiser. Ici encore cette règle s'applique bien aux peuples dont on connaît les migrations. Elle devient même un moyen de s'éclairer à l'égard des fractions de ces mêmes peuples qu'on a perdues de vue dans les migrations. Ainsi, en même temps que telles parties des peuples Arabes et Berbères sont restées blanches dans l'Afrique septentrionale quoique soumises aux croisements, les autres fractions de ces mêmes peuples qui se sont établies au Soudan ou même isolées dans les oasis sont transformées en proportion du temps qu'elles y ont passé. La même progression se remarque chez les Foun ou Fout qui, étant les plus anciennement venus dans ce pays, sont aujourd'hui très-rapprochés du type nègre. — Si la cause de transformation des peuples que nous reconnaissons encore par les traits n'était pas due en presque totalité à l'action des milieux, il n'y aurait pas cette uniformité de modifications entre eux. Les exceptions mêmes ne font que rendre cette règle plus sensible. Ainsi une fraction des Foun ou

Digitized by Google

Fout du Sénégal, s'étant croisée avec des nègres Ouolof, a passé de suite au type nègre, bien que ces Fout aient été en assez grande majorité pour faire prévaloir leur langue.

« Les Fout, que l'on retrouve aujourd'hui répandus au Soudan, furent chassés des bords du Nil par les Pharaons et particulièrement par Osortasen. Ne pouvant ici entrer dans plus de détails à leur sujet, nous renvoyons à notre volume *le Soudan*. Quant aux deux autres classes de population, les Berbères et les Arabes, qui représentent le second et le premier degré de transformation au Soudan, elles nous sont plus connues. Les Berbères appartiennent aux dynasties égyptiennes qui chassèrent les Fout dans le Soudan et dans les oasis de l'ouest. Les Arabes, à leur tour, dont on connaît parfaitement l'époque des migrations, chassèrent en partie les Berbères dans la même direction. — Ainsi, ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que, sauf les exceptions provenant de circonstances particulières qui même confirment la règle, ces trois grandes phases historiques marquent d'une manière générale les trois principaux degrés de transformation du type blanc au type nègre par les portions de ces peuples qui se sont retirées au Soudan; tandis que les fractions qui se sont portées dans l'Afrique septentrionale ont conservé, à quelque classe qu'elles appartiennent, le type blanc faiblement basané que comporte cette région. Et cela, malgré les croisements avec les nègres, transportés comme esclaves dans ces contrées depuis la plus haute antiquité. Il faut bien reconnaître que la transformation est régie, en définitive, par l'action des milieux, puisqu'il y a une progression en rapport avec le temps qu'a duré cette influence. La transformation des Fout depuis Osortasen, c'est-à-dire depuis environ quarante-cinq siècles, n'est pas encore complète au Soudan; mais du moment où il y a un avancement progressif, il faut bien admettre qu'enfin elle deviendra complète, et que peut-être elle le serait déjà si ces peuples eussent été soumis à l'action des régions les plus *nigricentes*, qui paraissent être au sud du Soudan, dans la Nigritie centrale.

« Ajoutons que si les modifications de l'homme sur toute la surface du globe n'étaient pas dues, en somme, à l'action des milieux, on ne verrait pas, en passant d'un type à un autre, des graduations aussi régulières. Là, par exemple, où un peuple blanc a pénétré dans le domaine du nègre, une sorte de rayon offrant sa couleur et son type l'aurait suivi et aurait persisté indéfiniment en proportion de son importance, même dans le croisement; mais en admettant l'action des milieux, on conçoit que d'un centre à l'autre les nuances se fondent et se fondront toujours, pourvu qu'il s'écoule un laps de temps suffisant.

Digitized by Google

« D'après ces observations, il suffirait donc, à notre époque même, de l'action des milieux pour transformer l'homme de l'un à l'autre de ces types les plus extrêmes. Le résultat du croisement ne serait qu'un accident immédiatement très-sensible, mais qui se perdrait peu à peu au profit du type propre au milieu habité. »

— M. Joseph Bertrand fait hommage du premier volume du grand traité de calcul différentiel et intégral qu'il vient de publier à la librairie Gauthier-Villars, successeur de M. Mallet-Bachelier. Nous ne pouvons qu'applaudir à l'apparition de ce beau volume de 800 pages, œuvre de conscience, de talent et de courage. L'introduction est très-érudite, très-savante et très-élégamment écrite ; la longue analyse qu'y donne l'auteur de chacun des vingt-six chapitres de son calcul différentiel en donne une idée assez complète : nous avouerons cependant qu'elle nous a quelque peu trompé. Après les éloges qu'il donne à notre illustre maître Cauchy, après l'aveu éclatant que seul il a résolu les difficultés qui avaient arrêté ses prédécesseurs, il nous semblait impossible de ne pas regarder M. Bertrand comme appartenant définitivement à l'école de Cauchy ; mais en lisant les chapitres principaux de son traité, nous avons été forcé de reconnaître qu'au lieu de se ranger du côté de l'analyse pure et de la *dérivée*, il était resté fidèle à la doctrine des *infiniments petits* et de l'exposition géométrique. Le drapeau de M. Duhamel couronne encore l'édifice, très-remarquable d'ailleurs, de son neveu et confrère à l'Institut M. Joseph Bertrand. Pourquoi faut-il que nous ne puissions pas faire réimprimer immédiatement nos leçons, non pas pour opposer, mais pour juxtaposer école à école? Les dernières lignes de son introduction font grand honneur à la noble modestie de M. Bertrand, en même temps qu'elles disent parfaitement le but capital qu'il a voulu atteindre :

« Tel est le résumé succinct des vingt-six chapitres qui composent ce premier volume ; il y reste d'importantes lacunes et des imperfections nombreuses que je ne dissimule pas. En comparant ce que j'ai pu faire avec le plan que je m'étais tracé, je sais mieux que personne combien je suis resté loin du but que j'aurais voulu atteindre. Je voudrais pouvoir offrir aux jeunes géomètres le moyen d'étudier les travaux des maîtres de la science, sans être jamais arrêtés par l'ignorance des principes sur lesquels ils reposent ; mais un tel programme s'étendrait presque sans limites, et j'ai dû me borner, dans la mesure de mes forces et de mes éruditions, à aplanir pour eux les premiers pas. On peut faire beaucoup mieux sans doute, mais sans parvenir, j'en ai la conviction, à surmonter toutes les difficultés. Peut-être même aurait-on tort de le regretter ; rien ne peut suppléer à l'étude directe des grands maîtres, et en aidant les jeunes gens à s'en affran-

Digitized by Google

chir trop longtemps, il pourrait arriver qu'en facilitant leurs études on retardât chez eux, pour bien longtemps peut-être, le développement de l'esprit d'invention. »

Ce beau volume est imprimé avec un luxe et une perfection extraordinaires, qui feront complétement oublier le grand traité de Lacroix, et dont M. Bertrand rapporte avec bonheur la gloire à MM. Mallet-Bachelier, Gauthier-Villars, et à M. Bailleul, la cheville ouvrière d'une imprimerie qui n'a pas de rivale au monde.

— M. Dumas veut bien présenter notre traduction du beau livre de M. Tyndall, faite, dit-il, avec le plus grand soin et parfaitement imprimée. Il constate que les leçons du savant physicien anglais renferment des points de vue nouveaux, des idées qui lui sont propres, des expériences originales et personnelles ; il ajoute qu'elles arrivent très-à propos pour initier la jeune génération de physiciens et de chimistes à la théorie dynamique de la chaleur, qui jette un jour nouveau sur tant de phénomènes expliqués jusqu'ici de la manière la plus incomplète.

— M. Pelouze, au nom de M. Deschamps d'Avalon, pharmacien en chef de la maison impériale de Charenton, présente un grand mémoire sur les capsules de *papaver somniferum*. On dit assez généralement que la décoction de têtes de pavot contient une quantité notable de narcotine, et cependant il n'en est pas ainsi. Dans ses analyses très-nombreuses et très-délicates M. Deschamps a trouvé des quantités notables de morphine, des quantités appréciables d'acide méconique ; deux nouvelles matières organiques, l'une indifférente, l'autre base alcaline ; mais des traces seulement de narcotine. Nous reviendrons sur cet important travail de M. Deschamps ; en attendant, signalons le fait inattendu de la présence dans la décoction de têtes de pavot d'une quantité relativement très-forte de silice, qu'il a obtenue d'abord à l'état de silicate de plomb, puis à l'état d'acide silicique. A cette occasion M. Cloquet fait remarquer qu'il y a une différence remarquable entre la manière dont les malades supportent d'une part le sirop de pavots blancs, de l'autre, le sirop d'opium ou de diacode ; il arrive souvent que les pharmaciens donnent l'un de ces sirops pour l'autre, mais ces malades n'y sont jamais pris.

— M. Daubrée annonce à l'Académie qu'à son arrivée à Beyrouth au commencement de ce mois, M. le duc de Luynes, accompagné de M. Louis Lartet, attaché à la chaire de géologie du Muséum, a visité, dans les environs, plusieurs cavernes, de l'une desquelles sort le fleuve du Chien (*Lycus*, des anciens, Nahr el Kelb des Arabes). Ces cavernes ont été signalées, il y a plus de 30 ans, par M. Botta, qui y avait en outre observé une brèche osseuse renfermant des débris de poterie.

Digitized by Google

Les voyageurs sont montés sur une plate-forme naturelle où ils ont aperçu de nombreux éclats de silex, et les fouilles qu'on y a faites ont bientôt amené la découverte de quelques débris d'ossements rapportables à des herbivores. M. le duc de Luynes a pu y ramasser lui-même de nombreux silex taillés dans la forme de couteaux, grattoirs, etc., en tout analogues à ceux que l'on trouve en Europe.

Dans le récit qu'il donne de cette exploration, M. Louis Lartet dit qu'au rapport des Arabes, la brèche indiquée par M. Botta a été exploitée pour la recherche d'un prétendu trésor; du reste, cette brèche avait été parfaitement décrite par M. Botta, seulement il n'avait pas remarqué qu'elle renfermait des os cassés et calcinés, ainsi que de nombreux silex taillés de mains d'homme.

Ces cavernes ont donc été habitées anciennement par les hommes, et la Syrie a eu aussi son âge de pierre. Mais comme la civilisation de cette contrée a de beaucoup devancé celle de l'Europe occidentale, il est possible que l'emploi des métaux et la fin de l'âge de pierre s'y soient également réalisés plus tôt. Il sera intéressant de vérifier si cette supposition se trouve confirmée par des données zoologiques ou paléontologiques tirées de l'étude des ossements de la brèche.

— M. Chasles présente une note dans laquelle M. de Jonquières, capitaine de frégate, étend, et d'une autre manière que M. Chasles, à des courbes d'ordre quelconque les théorèmes relatifs aux intersections d'une conique avec cinq autres coniques.

— M. Ramon de la Sagra transmet une note sur la fécondité des mariages dans les villes de l'intérieur de l'île de Cuba. Le célèbre statisticien a trouvé, à Trinidad dix mariages de 13, deux de 15, un de 16, un de 18, un de 24 enfants; à Santi-Espiritu, un mariage de 13, un de 14, un de 16, deux de 17, trois de 18, un de 19, un de 20, un de 22, un de 23, un de 24 enfants; à Villa-Clara, deux ménages de 13, trois de 14, un de 15, deux de 18, un de 20, deux de 21, un de 22, un de 23 enfants; et, ce qui doit sembler plus remarquable encore, c'est que la presque totalité des femmes cubanaises qui habitent les villes de l'intérieur nourrissent leurs enfants. Les conditions heureuses du climat, la simplicité uniforme d'une vie calme, et le bien-être matériel qui entoure ces familles secondent merveilleusement la douceur et la bonté de ces femmes qui réunissent ainsi toutes les qualités désirables pour remplir les devoirs de la maternité.

— M. Flourens a reçu de M. le professeur Volpicelli une communication qui l'intéresse vivement. Il s'agit d'une personne qui aurait

Digitized by Google

vécu 122 ans. Un certain nombre d'observations de ce genre seraient nécessaires à l'illustre secrétaire perpétuel pour compléter ses recherches sur la longévité par la détermination de la limite supérieure de la vie humaine. A cette occasion que M. Flourens nous permette de lui rappeler encore, mais cette fois en ami et en admirateur dévoué, les deux déterminations que nous fournissent les livres saints. Nous trouvons d'abord dans le psaume 89 verset 10, ces limites très-nettement assignées à la vie moyenne : En lui-même le nombre de nos jours est de 70 ans ; les potentats atteignent 80 ans ; au delà travail et douleur. Puis dans la Genèse, c. 6, v. 3, cet arrêt solennel porté contre l'homme coupable, et qui fixe 120 ans comme la limite extrême de la vie humaine : *eruntque dies illius centum viginti annorum.* M. Flourens avait donc raison quand il disait que 122 ans est bien près de la dernière limite possible.

— M. H. Hollard lit le résumé d'un mémoire intitulé : *Du temporal dans la série des animaux vertébrés.* Nous donnons de cet important travail le préambule et les conclusions.

« *Préambule.* — Dans mes précédentes études sur le squelette des poissons, et plus spécialement dans les deux derniers mémoires que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, j'ai essayé, et peut-être avec quelque succès, de résoudre quelques-unes des questions d'anatomie comparée que soulèvent les particularités ostéologiques si remarquables de la tête de ces vertébrés mise en présence de celle des mammifères. Il s'agissait, dans ces deux mémoires, de la signification des pièces qui portent la mâchoire inférieure et les grandes branches de l'hyoïde, puis de celle des pièces de l'opercule. Ces questions, résolues pour moi, me conduisaient à d'autres, et tout d'abord à la recherche des os qui représentent les différentes parties du temporal, et dont je n'avais pu reconnaître qu'un ou deux au nombre des lames faciales. Tout le monde s'accorde à dire que l'os, en apparence un et indivis, que l'anatomie humaine compte, sous le nom de temporal, au nombre des parties constituantes du crâne, se compose de plusieurs éléments distincts qui se sont formés séparément pendant la vie fœtale, puis se sont soudés plus ou moins intimement entre eux. Nous retrouvons les mêmes éléments dans la série des mammifères, mais quelquefois plus faiblement unis. Chez les vertébrés ovipares, des pièces parfaitement limitées, tout à fait spéciales, quelquefois même indépendantes et mobiles, de formes variées, et qui passent à des fonctions nouvelles, représentent ce petit système devenu d'ailleurs de plus en plus facial. Les modifications que ces pièces solides subissent dans leurs formes, dans leur développement relatif et jusque dans leur rôle, les déguisent assez pour

Digitized by Google

qu'on puisse longtemps hésiter avant de les reconnaître. Et, si à ces déguisements s'ajoutent les exigences d'une conception systématique de squelette, si surtout et avant tout le nombre des éléments authentiques du temporal n'est pas invariablement fixé, on arrive, ici comme ailleurs, à des appréciations dont la divergence accuse l'incertitude. C'est dans cet état d'indécision que se trouve encore la détermination soit du nombre, soit des homologues des pièces temporales. On me permettra donc de reprendre, non-seulement pour les poissons, mais pour l'ensemble du type vertébré, l'étude du temporal, de sa composition et des os qui en représentent les éléments dans les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les poissons osseux.

« *Conclusions*. — 1° Le groupe des pièces temporales étudié chez les mammifères, et d'abord chez le fœtus, se compose de quatre éléments : le rocher, l'écaille et deux tympaniques, le cadre et la caisse ; 2° le mastoïdien n'est pas un élément distinct, mais le développement le plus extérieur du rocher, une région de celui-ci ; 3° l'écaille temporale se retrouve chez les oiseaux dans la pièce désignée comme telle par Cuvier et la plupart de ses successeurs, chez tous les reptiles et chez les poissons dans son mastoïdien; elle manque aux amphibiens; 4° le cadre devient, chez les oiseaux et les reptiles, sous le nom d'os carré, le suspenseur de la mâchoire inférieure, et la caisse, un premier membre de l'arcade zygomatique de ces ovipares allantoïdiens ; chez les anallantoïdiens, c'est la deuxième pièce tympanique ou caisse qui devient le suspenseur de la mandibule, en abandonnant peu à peu son rôle de pièce zygomatique; 6° enfin le labyrinthe se dépouillant de plus en plus de son revêtement extérieur, emprunte un abri aux os voisins, chez les oiseaux, les reptiles et les amphibiens, puis se place tout entier à l'intérieur du crâne, sans s'ossifier dans les poissons osseux, en sorte que ces derniers manquent de rocher proprement dit. »

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

Sur l'ébullition de l'eau, par M. W. R. Grove. — En 1845 (*Mémoires de l'Académie de Bruxelles*), M. Donny a fait connaître le fait qu'à mesure que l'eau est privée d'air, elle bout d'une manière de plus en plus saccadée et par soubresauts comme l'acide sulfurique, et qu'entre chaque éruption de vapeur, sa température s'élève au-dessus de son point d'ébullition. Pour obtenir cet effet, il faut faire bouillir l'eau dans un tube ayant un orifice étroit par où la vapeur

Digitized by Google

s'échappe ; dans un vase ouvert, elle absorberait de l'air continuellement, et bouillirait à la manière ordinaire.

Dans mes expériences sur la décomposition de l'eau par la chaleur, j'ai trouvé qu'aux gaz oxygène et hydrogène dégagés par le platine en ignition plongé dans l'eau, se trouvait toujours mélangée une quantité d'azote plus ou moins grande; je n'ai jamais pu en dépouiller l'eau entièrement, et c'est ce qui m'a conduit à étudier avec plus de soin le phénomène de son ébullition. Je me suis posé ce problème : Quel serait l'effet de la chaleur sur de l'eau parfaitement privée d'air ou de gaz ?

Un fil de platine, long d'environ quatre centimètres, a été placé au fond d'un matras et courbé horizontalement; ses deux extrémités étaient en contact avec deux fils de cuivre parallèles, introduits dans le goulot. On versa dans le matras de l'eau distillée qu'on avait fait bien bouillir et refroidir sous le récipient d'une machine pneumatique. On plaça alors le matras sous le récipient de la machine pneumatique, et l'un des fils de cuivre fut mis en contact avec une plaque métallique qui recouvrait le récipient ; on rabattit l'autre fil et on fit reposer son extrémité sur le plateau de la machine. De cette manière, quand les pôles d'une pile voltaïque étaient mis en communication, l'un avec la plaque supérieure, l'autre avec le plateau inférieur, le fil de platine s'échauffait et l'ébullition continuait indéfiniment dans le vide de la machine pneumatique, qui était excellente.

L'effet était très-curieux : l'eau ne bouillait pas à la manière ordinaire, mais il se faisait par intervalle une éruption de vapeur qui lançait l'eau contre les parois du matras et quelquefois la faisait sortir dans le récipient. Après chaque éruption subite de vapeur, l'eau demeurait parfaitement tranquille, sans aucun symptôme d'ébullition, jusqu'à ce qu'une éruption nouvelle se produisît. Ces explosions subites revenaient à des intervalles si réguliers, que l'appareil aurait presque pu servir d'horloge.

Cette expérience, toute instructive qu'elle était, ne donnait pas la solution définitive du problème que je m'étais proposé, car je n'étais pas sûr qu'un résidu minime de gaz ne formât pas le noyau de chaque ébullition. Je fis d'autres expériences. Un tube de verre, long de 152 centimètres et d'un diamètre intérieur de 1 centimètre, a été courbé en forme de V ; on scella à l'une de ses extrémités un fil de platine dont la partie à l'intérieur du tube était platinée. Le tube ayant été bien lavé, on y versa de l'eau distillée et bien purgée d'air ; elle occupait une longueur de 20 centimètres du tube ; le reste était rempli d'huile d'olive. Le V ayant été renversé, on plongea l'extrémité ouverte du tube dans de l'huile d'olive, de sorte qu'il y avait,

Digitized by Google

sur le fil de platine, 20 centimètres d'eau séparés de l'air extérieur par une colonne d'huile de 132 centimètres. On mit alors les extrémités du fil de platine en communication avec les pôles d'une pile voltaïque, et l'eau s'échauffa; il se dégagea un peu d'air qui s'éleva dans le tube; on le fit sortir en renversant le tube avec précaution, pour ne pas mêler l'huile avec l'eau, et l'expérience continua. Au bout d'un certain temps, l'ébullition prit une marche uniforme, et se fit par des éruptions de vapeur plus grandes et plus séparées que dans l'expérience du matras.

On a fait durer l'expérience pendant plusieurs heures, et quelquefois pendant des jours entiers. Chaque éruption de vapeur était condensée dans l'huile, qu'on maintenait froide; or il restait toujours une très-petite bulle de gaz qui s'élevait à travers l'huile jusqu'à la courbure du tube. Ce gaz était de l'azote.

Des expériences semblables ont été faites avec un tube fermé à ses extrémités, sans fil de platine, et dans lequel l'ébullition était produite par une lampe à esprit-de-vin. Les effets étaient les mêmes, mais l'expérience était plus difficile et imparfaite, parce que les éruptions de vapeur étaient plus subites, et leurs intervalles plus irréguliers.

Les bulles de gaz étaient excessivement petites, à peine visibles à l'œil nu, mais on les rendait visibles à l'auditoire au moyen de la lumière électrique.

Dans ces expériences, il y avait donc non pas une simple ébullition, c'est-à-dire une rupture de la cohésion entre les molécules de l'eau, mais une évaporation qui se faisait contre la surface d'un gaz.

Il est difficile de concevoir que l'air puisse pénétrer à travers une pareille colonne d'huile, d'autant plus que l'huile n'absorbait pas d'une manière perceptible l'azote dégagé par l'ébullition de l'eau, mais pour écarter toute difficulté, on a répété l'expérience avec du mercure. L'effet a été le même que dans l'expérience faite avec de l'huile; il y avait toujours un résidu de gaz lors même que l'expérience était continuée pendant plusieurs jours, et ce gaz était encore de l'azote.

Comme le vide barométrique se maintient pendant des années, sinon pendant des siècles, l'air extérieur n'a pu être absorbé ici, et je crois être en droit de conclure des expériences précédentes que personne n'a encore vu le phénomène d'une ébullition proprement dite de l'eau, c'est-à-dire de la séparation des particules liquides du composé d'oxygène et d'hydrogène, produisant de la vapeur qui, en se condensant, devienne de l'eau, sans abandonner un gaz permanent. Peut-être que, dans mes expériences sur la décomposition de l'eau par le platine en ignition, les molécules intégrantes ont été sé-

Digitized by Google

parées par l'application subite d'une chaleur intense, et il y a eu décomposition, parce qu'il n'y avait pas assez d'azote dissous dans l'eau pour fournir un noyau nécessaire à l'évaporation. S'il en est ainsi, l'effet de la chaleur sur des liquides qui ne contiennent pas de gaz en dissolution pourrait être de les décomposer.

Ces considérations m'ont conduit à essayer l'effet de l'ébullition sur un corps simple liquide, et le brome s'est présenté comme se prêtant le mieux à l'expérience; le brome ne pouvant bouillir au contact de l'eau, de l'huile ou du mercure, j'imaginai, en dernier lieu, la disposition suivante. On scella un fil de platine à l'extrémité fermée d'un tube de 1 mètre 21 centimètres de long et de 1 centimètre de diamètre; on versa du brome dans le tube à une hauteur de 10 centimètres; on étira ensuite au chalumeau l'extrémité ouverte du tube en une pointe fine, en y laissant un petit orifice; le brome fut alors chauffé par une lampe à esprit-de-vin; puis quand tout l'air fut expulsé, et qu'un jet de vapeur fut sorti de la pointe du tube, on ferma celui-ci au chalumeau. Alors, quand la vapeur du brome fut condensée, il y avait un vide au-dessus du brome. Ensuite on chauffa le fil de platine avec une pile voltaïque, et le brome entra en ébullition. Au bout d'un certain temps, une demi-heure ou une heure, le platine fut corrodé par le brome; la quantité de brome avait légèrement diminué. La pointe du tube ayant été brisée sous l'eau, celle-ci monta et mit en évidence une quantité notable d'un gaz permanent qui était de l'oxygène pur. Dans une expérience on en recueillit jusqu'à 4 centimètres cubes.

On répéta l'expérience sur du chlorure d'iode et avec le même résultat, excepté que la quantité d'oxygène était plus grande; dans quelques expériences j'ai recueilli jusqu'à 8 centimètres cubes d'une quantité égale de chlorure d'iode; mais le fil de platine était attaqué plus rapidement qu'avec le brome, et autour de lui le verre était un peu corrodé.

Du phosphore fondu ayant été exposé à la chaleur de l'électricité voltaïque qui se déchargeait entre deux pointes de platine dans un tube de phosphore, comme dans une expérience de Davy, il se dégagea une quantité considérable d'hydrogène phosphoré qui, dans quelques expériences, s'éleva jusqu'à plus de 16 centimètres cubes.

Une expérience semblable, faite avec du soufre fondu, donna de l'hydrogène sulfuré, mais en moins grande quantité. J'ai essayé inutilement de pousser ces expériences au delà d'un certain point; la substance devenait pâteuse, et le tube de verre se brisait toujours après un certain temps. Si j'avais aujourd'hui le temps de m'occuper de ce sujet, je me servirais des décharges de la machine de Ruhm-

Digitized by Google

korf, qui n'était pas inventée à l'époque où j'ai fait ces expériences. A une époque postérieure (en 1852), quand je faisais ces décharges dans le récipient vide de la machine pneumatique sur une capsule contenant du phosphore, le récipient se recouvrait d'un dépôt jaune considérable qui se trouva être du phosphore allotropique. Mais il ne se dégageait pas de gaz. C'est en faisant ces expériences que j'ai découvert le premier, dans les décharges électriques, les stries ou bandes devenues depuis l'objet d'observations si intéressantes, et qui se montrent peut-être plus belles dans cette vapeur de phosphore que dans tout autre milieu, et qui cessent ou deviennent très-faibles quand il ne se produit pas de phosphore allotropique.

J'ai aussi chauffé fortement du phosphore, avec un miroir ardent, dans une atmosphère d'azote, mais je n'ai pu éliminer de gaz en quantité perceptible, quoique le phosphore ait été changé en la forme allotropique...

Si dans ces expériences il y a eu du gaz mis en liberté, il s'est probablement combiné de nouveau immédiatement avec le phosphore; un résidu minime peut bien avoir échappé à la combinaison, mais les conditions de l'expérience ne permettaient pas de le recueillir...

Je crois qu'il y a peu de gaz qui n'éprouvent pas quelque altération quand on les soumet à l'action de la chaleur intense de l'arc voltaïque ou des décharges électriques.

Mes expériences semblent prouver que l'ébullition n'est pas ce qu'on suppose généralement. Je crois qu'à l'exception de ce qui regarde les métaux, pour lesquels je n'ai pas de preuves, on n'a pas encore vu le phénomène de la simple ébullition sans gaz permanent mis en liberté, et que ce qu'on appelle communément ébullition provient du dégagement d'une bulle de gaz permanent, soit par la décomposition chimique du liquide, soit par la séparation de quelque gaz associé au liquide en quantité minime, et dont jusqu'ici on n'a pu encore le purger; cette bulle étant une fois dégagée, la vapeur du liquide la dilate, ou, pour me servir de l'expression de M. Donny, le liquide s'évapore contre la surface du gaz.

Mes expériences sont, dans un certain sens, le complément des siennes. Il a prouvé que la température de l'ébullition de l'eau est d'autant plus élevée que l'eau est plus privée d'air, et qu'alors l'ébullition se fait par soubresauts. Je crois avoir prouvé que quand on fait condenser la vapeur dégagée par l'ébullition, elle laisse un résidu de gaz permanent, et que, passé un certain point, le dégagement de gaz devient uniforme.

L'ébullition n'est donc pas simplement le résultat de l'élévation

Digitized by Google

d'un liquide à une température déterminée, c'est quelque chose de plus complexe.

L'apparition constante de l'azote dans l'eau, quand on la fait bouillir presque jusqu'à la dernière goutte à l'abri du contact de l'air, est un sujet qui mérite d'être étudié. Je n'examinerai pas quelle affinité chimique peut exister entre l'air et l'eau; la prédominance de ces deux substances sur la surface de notre planète, et la probabilité que l'azote n'est pas un dissolvant inerte dans la respiration comme on le suppose généralement, peut donner naissance à des conjectures qui ne seraient pas sans fondement sur quelque rapport inconnu entre l'air et l'eau. Mais il serait téméraire d'énoncer une théorie sur un pareil sujet; il vaut mieux soumettre à l'expérience les conjectures que l'on peut faire que de s'égarer par une théorie qui ne reposerait pas sur des données suffisantes, ou de diminuer la valeur des faits en les unissant entre eux par des suppositions erronées. (Leçon faite à l'Institution royale de Londres, le vendredi 22 janvier 1864.)

CHIMIE

Théorie générale de l'exercice de l'affinité, par M. E. J. Maumené. — « Lorsque deux corps sont mis en présence et exercent leur affinité pour produire une action chimique, ces deux corps obéissent à des règles dont on n'a pas jusqu'à présent une connaissance exacte.

L'acide sulfurique agit-il sur un métal, on ne voit dans leur action réciproque pas autre chose, en général, que SO^3 et M; et, faisant abstraction de HO, on représente la réaction par la formule très-simple :

$$M + 2SO^3 = MO,SO^3 + SO^2$$

Le résultat le plus saillant de la réaction est bien conforme à cette égalité, mais il n'est pas toujours le seul. Avec certains métaux, on voit apparaître une certaine quantité variable de sulfure, avec d'autres une quantité plus ou moins grande de soufre[1].

Comment expliquer cet *accident*? Jusqu'ici nous n'avons aucune règle précise.

Examine-t-on l'action de l'acide azotique sur les métaux, l'accident prend plus d'importance. Tandis que l'acide *concentré* donne un azotate ou un acide métallique et pas d'ammoniaque, l'acide *étendu* pro-

[1] *Ann. de chimie et de phys.*, XVIII, 311.

Digitized by Google

duit des quantités plus ou moins grandes de cette dernière, et c'est là un accident grave. On donne de cet accident une soi-disant explication. L'ammoniaque ne peut provenir que de l'eau, et on dit bien que l'eau détermine sa formation; mais l'acide concentré contient déjà de l'eau, pourquoi ne donne-t-il pas d'ammoniaque?

On ne le dit pas davantage.

Je pourrais citer de bien plus nombreux exemples.

Il est facile de se rendre compte de ces faits : il suffit de considérer d'une manière exacte les vraies circonstances dans lesquelles l'affinité s'exerce, et d'appliquer à ces circonstances les règles bien connues.

Lorsqu'on introduit dans une cornue 1 équivalent de cuivre et 2 équivalents d'acide sulfurique, d'après la formule que j'ai rappelée tout à l'heure, est-ce bien entre ces poids de matière que l'affinité va s'exercer? — Certainement, si l'on prolonge l'expérience tant que le dégagement d'acide sulfureux (signe le plus sensible de l'action chimique) pourra se continuer, il est vrai de dire que le *total des actions chimiques* provient de ces deux poids de matière; mais combien y a-t-il eu d'actions chimiques? Entre quels corps s'est exercée l'affinité?

Entre tous les corps simples contenus dans le vase, c'est-à-dire Cu, S, O, et H, ou, si l'on veut, entre Cu, SO^3 et HO.

Comment l'affinité s'est-elle exercée? Par des poids de matière que nous pouvons déterminer et qui ne sont pas du tout ceux dont on a chargé la cornue.

En effet, s'il est une règle certaine, c'est que l'action chimique ne s'exerce qu'au contact, c'est-à-dire à une distance infiniment petite. Donc l'action du cuivre Cu et de l'acide sulfurique SO^3,HO ne peut avoir lieu qu'entre les molécules des deux corps situées à une distance infiniment petite de la surface de séparation.

Une autre règle non moins certaine, c'est que toute action est égale à la réaction. L'action du cuivre sur l'acide sulfurique est donc égale à la réaction de l'acide sulfurique sur le cuivre, et par conséquent la distance infiniment petite jusqu'à laquelle s'étendent les molécules de cuivre et d'acide qui peuvent agir est exactement la même des deux côtés de la surface qui les sépare.

Par conséquent, ce ne sont pas les masses entières des deux corps logés dans la cornue qui exercent immédiatement la réaction chimique, ce sont deux couches infiniment minces et d'égale épaisseur.

Rien de plus facile que de mesurer maintenant les véritables poids de matière entre lesquels l'affinité s'exerce, car ces deux couches, d'é-

Digitized by Google

gale épaisseur, ont des poids proportionnels à leur densité. Si donc nous appelons :

m le poids du métal dont la densité est d,
a le poids de l'acide dont la densité est d',

nous aurons la proportion :

$$m : a :: d : d'$$

Appliquons cette formule, et nous allons faire paraître avec la plus grande évidence la cause des phénomènes principaux de nos expériences et la cause des autres phénomènes considérés comme des accidents.

Prenons pour exemple l'acide sulfurique et le plomb, nous aurons :

$$m : a :: 11{,}35 : 1{,}85$$

Choisissons pour m l'équivalent du plomb 103,5 (M. Dumas), et nous trouverons pour a le nombre *réel* des équivalents d'acide qui agissent sur cet équivalent de plomb :

$$103{,}5 : a :: 11{,}35 : 1{,}85$$

d'où :

$$a = 16{,}87$$

et comme :

$$\frac{49}{16{,}87} = 2{,}9\ldots \text{ (2,904 exactement)},$$

les masses de métal et d'acide entre lesquelles l'action chimique *commence* sont :

1 équivalent de Pb et $\frac{1}{2{,}9}$ équivalent de SO^3HO,

ou, ce qui revient au même :

29 équivalents de Pb et 10 équivalents de SO^3HO.

Examinons quel doit être l'action de ces deux masses.

Le plomb peut exercer son action sur le soufre et sur l'oxygène : il n'en exerce aucune sur l'hydrogène. Nous aurons donc :

1° L'affinité du plomb pour l'oxygène, qui pourra produire la décomposition de l'acide SO^3 et celle de l'eau HO. Cette affinité, d'après laquelle l'oxyde de plomb prend naissance sera favorisée par l'affinité de cet oxyde pour l'acide sulfurique environnant, et sera très-puissante ;

2° L'affinité du plomb pour le soufre, qui est par elle-même aussi très-puissante et qui sera favorisée par le concours de la précédente.

Digitized by Google

Si l'action du plomb sur l'oxygène l'emporte, nous aurons :

$$29Pb + 10SO^3,HO = 29PbO + SO + 9S + 10HO.$$

Les matières ainsi produites réagiront presque immédiatement sur l'acide sulfurique, dont elles sont baignées, et nous ne pourrons les saisir ni l'une ni l'autre.

Si l'action du plomb sur le soufre est prédominante, nous aurons cette autre formule :

$$29Pb + 10SO^3HO = 7,25PbS + 2,75PbO,SO^3 + 19PbO + 10HO,$$

et cette fois nous pourrons saisir le sulfure de plomb, car malgré son mélange avec le sulfate, son abondance est assez grande pour laisser bien distinguer sa couleur noire et vérifier sa présence par l'analyse.

C'est ce dernier résultat que fournit l'expérience, et il est facile de voir que la formation du sulfure se continuera pendant toute la durée de l'action des matières de la cornue. En effet, aussitôt qu'une certaine quantité d'acide a été décomposée par le plomb, l'eau abandonnée se combine à un équivalent d'acide *nouveau*, et quand la moitié de l'acide *primitif dans la cornue* a été employée, l'autre moitié n'est plus de l'acide concentré SO^3HO, elle est bien évidemment de l'acide $SO^3 2HO$. Or, on trouve, pour cet acide, l'égalité

$$357PbO + 100SO^3HO = 89,25PbS + 10,75PbO,SO^3 + 257PbO + 200HO.$$

Ainsi, cet acide étendu donne proportionnellement plus de sulfure.

En tenant compte de ces considérations, on voit combien il est facile de représenter toutes les particularités présentées par les expériences, et d'expliquer ces *accidents* qui paraissaient si singuliers. Non-seulement on les explique, mais on peut s'en servir pour MESURER LE RAPPORT DES AFFINITÉS. Ainsi la formation du sulfure dans l'action de l'acide sulfurique sur le plomb nous prouve qu'à la température et dans les conditions de l'expérience, l'affinité du soufre l'emporte sur celle de l'oxygène pour le plomb.

Je me bornerai, pour aujourd'hui, à ce seul exemple; mais on peut l'appliquer à tous les cas semblables, et on voit se dérouler d'une manière éclatante l'explication d'un foule innombrable de faits restés jusqu'à présent dans l'obscurité la plus complète. »

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Soirées littéraires et scientifiques de la Sorbonne. — La deuxième série des soirées littéraires et scientifiques de la Sorbonne s'ouvrira, le jeudi 31 mars, par une conférence de M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire, sur l'état de l'astronomie moderne; elle continuera le lundi et le jeudi de chaque semaine; le lundi pour les lettres, le jeudi pour les sciences.

L'ordre des entretiens et lectures scientifiques est ainsi réglé:

Jeudi 31 mars. — M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire impérial, membre de l'Institut : état de l'astronomie moderne.

Jeudi 7 avril. — M. Pasteur, membre de l'Institut : générations dites spontanées.

Jeudi 14 avril. — M. Martins, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier : Climat et constitution physique de l'Algérie.

Jeudi 21 avril.— M. Desains, professeur à la Faculté des sciences : de l'acoustique.

Jeudi 28 avril. — M. Sainte-Claire Deville, membre de l'Institut : l'aluminium.

Lundi 2 mai. — M. l'abbé Brasseur de Bourbourg, ancien missionnaire en Amérique : antiquités mexicaines.

Jeudi 12 mai. — M. Hébert, professeur à la Faculté des sciences : constitution de la croûte solide du globe.

Soirée de la Société royale de Londres. — Burlington-House était en fête samedi dernier (12 mars); et si l'espace nous manque pour indiquer les objets rassemblés avec tant de soin et qui ont rendu si intéressante la réception du major général Sabine, nous signalerons du moins ceux qui demandent une mention spéciale : « M. Lartet et M. Christy ont présenté quelques échantillons de l'industrie de l'âge de pierre pendant la période du renne, empatés dans une brèche avec des os de renne, d'aurochs et de cheval, récemment découverts par eux dans les cavernes à ossements du centre de la France. Les restes de l'industrie humaine provenant de la caverne de Windmill-Hill, à Gibraltar, envoyés par M. Busk, et les dessins de M. Lubbock, représentant les antiquités du Danemark, complétaient la liste des objets relatifs à l'antiquité de l'homme.

« Les spectroscopes, ces instruments si puissants des recherches modernes, étaient bien représentés par celui qu'avait apporté de Kew M. le professeur Stokes, et qui sert à l'examen des liquides par le moyen des bandes d'absorption qu'ils produisent. Cet instrument,

Digitized by Google

exécuté tout récemment par M. Gassiot, et qui se compose de onze prismes de sulfure de carbone, avait révélé ce jour-là même, après-midi, à M. Balfour-Stewart l'existence de douze raies entre les composantes de la raie double D du spectre solaire. En fait de microscopes, on remarquait spécialement l'exposition faite par M. le Dr Carpenter, des effets pseudomorphiques et stéréoscopiques produits par une disposition récemment imaginée par M. Nachet.

« M. le professeur Maxwell a présenté une bobine électrique avec commutateur oscillant pour déterminer la déclinaison et l'inclinaison magnétiques; et l'on a beaucoup admiré la méthode élégante, par laquelle il déduit ces éléments de la mesure de l'angle sous lequel doit tomber un courant magnétique pour déterminer une oscillation dans le commutateur. Parmi les objets présentés par M. Wheatstone, nous mentionnerons spécialement son appareil admirablement conçu pour montrer le mouvement des ondes en général, et des ondes de la lumière en particulier, polarisée ou non, quoique nous soyons bien loin d'ignorer l'intérêt qui s'attache à son miroir tournant, et à l'application magnifique que M. Foucault en a faite. Parmi les modèles, il y en avait un du yacht du sultan *le Taliah*, le navire à flot dont la marche est la plus rapide, et dont le voyage d'essai a été rapporté il y a peu de jours dans *le Times*. Parmi les applications les plus nouvelles de l'électricité, on a remarqué l'ensemble d'appareils électriques et mécaniques, par lesquels M. Gisborn établit une communication exacte et instantanée entre le capitaine, l'ingénieur et le timonier, appareil et instruments présentés par MM. Silver et compagnie, et les sémaphores télégraphiques électromagnétiques, présentés par M. C. V. Walker, tels qu'on les emploie dans le système des signaux de chemins de fer. On a remarqué aussi le télégraphe portatif dont sont munis tous les trains royaux spéciaux sur le chemin de fer du Sud-Est, et qui a été exposé par M. C. V. Walker. Nous devons passer sur cent objets d'un intérêt scientifique, pour signaler, en terminant, les statuettes qui font comprendre le procédé de photosculpture inventé par M. Willème; les matériaux de démonstration des procédés de gravure de MM. Vial et Dulos; les portraits au crayon du docteur Hofmann et du professeur Tyndall, exécutés par M. Richmond, ce dernier portrait surtout, l'un des mieux réussis que nous ayons jamais vus; et les nombreux spécimens de dessins de Raphaël, de Léonard de Vinci et de Michel-Ange, apportés de la collection royale par ordre de Sa Majesté. »

Industrie de la soie. — Nous recevons de M. Guérin-Menneville la communication suivante, et nous la recommandons à nos confrères en publicité : « La question le plus à l'ordre du jour, pour

Digitized by Google

les agriculteurs du midi et de l'est de la France, est aujourd'hui celle de la graine des vers à soie. Elle préoccupe aussi très-sérieusement le gouvernement; et le ministre de l'agriculture, outre les travaux qu'il a ordonnés sur ce grave sujet, vient d'inviter MM. les préfets de nos départements séricicoles à faire expérimenter le procédé Onesti, qui a pour objet, sinon de guérir radicalement nos races de vers à soie, du moins de faire que la vie des vers provenant de races atteintes de l'épidémie se prolonge assez pour qu'ils puissent au moins donner leurs cocons.

Dans sa sollicitude, le ministre avait recommandé à M. E. Simon, chargé d'une mission agricole en Chine, de s'occuper aussi de cette grave question. Ce savant et zélé voyageur a fait tout son possible pour envoyer en France des graines provenant des provinces les plus renommées pour l'excellence de leurs races, notamment du Su-Tchuen[1], et une caisse, venue par terre en traversant la Sibérie, est enfin parvenue à Paris, le 16 mars, pleine d'œufs arrivés dans le meilleur état de conservation.

Ces graines, distribuées par ordre du ministre, et dont une part a été destinée au laboratoire de sériciculture comparée de la ferme impériale de Vincennes, vont être l'objet d'expériences du plus haut intérêt; mais elles sont en trop petite quantité pour influer sur la récolte de cette année. Si elles donnaient des reproducteurs sains, dans des localités peu ou point infectées, on pourrait faire de la graine avec les produits de ces premières éducations, et propager la race en l'acclimatant. Alors les échantillons dus aux soins de M. Simon auraient rendu un grand service à l'industrie de la soie en devenant la souche d'une grande production de bonne graine.

Il y a d'autant plus lieu d'espérer ce résultat, que ces nouvelles tentatives vont être faites dans un moment où l'intensité de l'épidémie diminue sur beaucoup de points, au moment où elle semble entrer de plus en plus, ainsi que je l'ai annoncée le premier, dans sa période de décroissance. Cette situation commande même les plus grandes précautions relativement à l'expérimentation du procédé Onesti. Dans les circonstances actuelles, ces expériences devront être

[1] M. E. Simon a appris que les vers à soie de la province du Su-Tchuen sont considérés par les agriculteurs chinois comme éminemment supérieurs et comme exempts de toutes maladies. C'est donc de cette localité montagneuse et assez froide qu'ils font venir des graines pour renouveler leurs races dans les pays de plaines.

Cette province est regardée, en Chine, comme le berceau de l'industrie de la soie, parce que c'est de là qu'elle s'est répandue dans tout l'empire, protégée d'abord, dans l'antiquité, par les Impératrices qui élevaient elles-mêmes des vers à soie pour donner l'exemple. On admet en Chine que ce pays a conservé le privilége des conditions particulières qui donnent aux vers à soie qu'on y élève, de temps immémorial, une supériorité incontestée.

Digitized by Google

essentiellement comparatives, afin qu'on ne mette pas sur le compte du procédé des réussites qui ne seraient dues qu'à l'amélioration de la situation générale.

Une nouvelle qui intéressera vivement nos sériciculteurs, c'est celle de l'arrivée de graines recueillies bien positivement au Japon par M. Berlandier, et rapportées par cet intrépide graineur en traversant la Sibérie. M. Berlandier m'a été présenté par M. Simon, qui sait que les graines qu'il rapporte sont bien du Japon. En outre, M. Berlandier m'a montré le certificat d'origine de ces graines, qui lui a été délivré par le ministre de France à Yédo; et, ce qui démontre encore leur origine japonaise, c'est qu'elles sont collées sur des cartons tout à fait identiques à ceux qui avaient été envoyés à la Société d'acclimatation, en 1860, par M. Duchêne de Bellecourt, et qui ont été reconnues si saines par tous les éducateurs qui en ont obtenu des échantillons. On sait que cette race de M. Duchêne de Bellecourt a donné, jusqu'à présent, dans beaucoup de localités, en France et en Italie, une suite de générations saines, et qu'elle commence à se propager sur quelques points. C'est cette race qui a continué de se montrer exempte de l'épidémie chez MM. Blanchon père et fils, célèbres filateurs de l'Ardèche, ainsi que je l'ai fait connaître dans ma *Revue de sériciculture comparée*, 1863, p. 168.

M. Berlandier m'ayant remis un carton de ces graines pour mes expériences du Laboratoire de Vincennes, et pour celles que je commence à instituer comparativement sur divers points de la France, du nord au midi (Voy. *Revue de sériciculture comparée*, 1863, p. 15-28), j'ai pu reconnaître qu'elles sont dans un excellent état de conservation et bien pleines, et qu'elles paraissent tout à fait semblables à celles qui avaient été envoyées du même pays par M. Duchêne de Bellecourt.

Il est à désirer que beaucoup d'éducateurs puissent élever les vers de quelques onces de ces œufs, et que ceux qui réussiront convertissent leurs récoltes en graines. Si les résultats que cette introduction donnera étaient semblables à ceux que MM. Blanchon et quelques autres ont obtenus, on pourrait espérer enfin une véritable amélioration dans nos récoltes de soie, et peut-être même la fin du fléau qui désole, depuis près de quinze ans, les malheureuses populations de nos départements producteurs de la soie.

Comme l'époque du commencement des éducations sérieuses est très-rapprochée, il est urgent que les sériciculteurs qui voudront se livrer, comme moi, à l'essai pratique de cette graine, soient avertis immédiatement de son arrivée. En conséquence, si vous acceptez cette note, je vous prierai de vouloir bien l'insérer dans votre plus prochain numéro. »

Digitized by Google

Lait conservé. — A notre demande, M. Michel, de Foulain, Haute-Marne, a fait analyser au laboratoire de M. Barral deux échantillons de lait, l'un sans préparation, l'autre préparé par son procédé, et voici textuellement le certificat d'analyse délivré par les habiles chimistes MM. Barral et Laferté :

« Les deux échantillons de lait que vous m'avez fait remettre comme provenant des traites faites le 15 au soir, avec les étiquettes n° 1 et n° 2, ont la composition suivante :

	N° 1.	N° 2.
Eau.	88,29	88,38
Beurre..	3,06	3,13
Caséine et albumine. .	3,06	3,00
Sucre de lait.	4,77	4,68
Sels minéraux.	0,82	0,81
	100,00	100,00

D'après ces chiffres, il est évident que les deux laits ne présentent pas de différence appréciable dans leur composition. »

Il est donc certain que la substance très-inoffensive à l'aide de laquelle M. Michel obtient une conservation temporaire très-suffisante pour les besoins du commerce et de l'alimentation ne dénature en rien le lait auquel on l'ajoute.

Canon en fer forgé. — On a fait, il y a peu de jours à Crossy, près de Liverpool, quelques expériences avec un gros canon en fer forgé, construit par la compagnie des fers et aciers de la Mersey, pour M. Mackay, de Liverpool. Dans ces essais préliminaires, on voulait s'assurer des propriétés générales de l'arme, et de la vitesse des projectiles cylindriques de poids différents avec des charges croissantes de poudre. La vitesse initiale était déterminée à l'aide d'un appareil imaginé par M. Newman, de la compagnie des télégraphes électriques, appareil qui a quelque ressemblance avec celui dont on se sert à Shoeburyness. Avec un projectile du poids de 45 kilogrammes et une charge de 9 kilogrammes de poudre, la vitesse initiale a été de 469 mètres par seconde. Quoique le vent soufflât avec une certaine force et d'une manière irrégulière sur le trajet des projectiles, quelques-uns traversèrent les cibles, qui étaient placées à des distances de 914 et de 1372 mètres. Le poids du canon est de neuf tonnes environ, et son diamètre intérieur est de 216 millimètres. Ce qu'il y a de particulier dans le système inventé par M. Mackay, c'est que les projectiles sont des cylindres unis ; et, quoique le canon soit rayé, le projectile n'a rien qui corresponde aux raies. Cependant il acquiert une rotation suffisante pour qu'il conserve une position stable dans

Digitized by Google

son trajet, comme le prouvent les trous des cibles, qui ont exactement le même diamètre que lui. Plusieurs officiers d'artillerie assistaient aux expériences, et, quoiqu'ils aient été d'abord disposés à douter, ils ont éprouvé beaucoup de surprise et de plaisir à la vue des résultats obtenus. Le canon est encore monté sur son affût, et nous apprenons que sous peu l'on fera de nouvelles expériences.

CORRESPONDANCE DES MONDES

Erratum. — Nous recevons deux lettres, de M. A. Simon et de M. Stone, qui nous apprennent que M. Simon ne fait pas partie de l'observatoire de Greenwich, mais qu'il remplit les fonctions d'ingénieur-dessinateur aux usines de MM. John Penn et fils, à Greenwich.

M. Schroeder, *à Paris*, 24 *mars*. — « A la page 431 de votre si intéressante traduction du livre de M. Tyndall, je remarque cette phrase : « Il sera intéressant d'examiner si les balles des carabines « rayées ne donneraient pas quelquefois des signes de fusion. » A cette occasion je me rappelle une expérience que j'ai faite pour constater les changements de texture du zinc laminé, chauffé à des degrés divers; je tiens l'échantillon à votre disposition. La texture d'une barre de zinc laminé, chauffée à 100° (dans de l'eau bouillante), reste inaltérée; au delà elle prend une apparence de plus en plus granuleuse; chauffée avec précaution (dans du poussier de charbon de bois allumé), elle peut, sans perdre sa forme extérieure, ni les empreintes qu'on y a faites, prendre la vraie et exacte apparence lamelleuse du zinc fondu.

« Partant de cette observation, je suppose qu'à la texture d'une balle conique en zinc on pourra reconnaître le maximum de chaleur qu'elle avait en frappant la cible; et si cette cible était blindée d'une plaque de zinc d'une épaisseur convenable, on pourrait voir encore quelle était la chaleur que la cible avait obtenue par le choc au moment même de la rencontre. Je laisse à vos soins et votre jugement de décider si cette communication pourrait intéresser M. Tyndall. »

M. J. Cartahu, *à Toulon*, 21 *mars*. — **Coton-poudre.** — « Dans votre dernier numéro des *Mondes* vous dites quelques mots du coton-poudre, c'est une question fort intéressante et je pense que quelques détails à ce sujet pourront être agréables.

« Depuis quelques années, le perfectionnement du matériel de guerre, tant naval que terrestre, a été l'objet d'études sérieuses et couronnées de succès. Nos canons rayés ont déjà fait leurs preuves

Digitized by Google

et nos frégates cuirassées viennent de montrer, dans des essais concluants, que si on n'a pas atteint la perfection absolue du premier jet, on a du moins obtenu des résultats très-satisfaisants et qui mettent en évidence les grandes qualités de la nouvelle flotte dont l'idée, nous tenons à le dire, est toute française.

« Après avoir perfectionné les armes à feu et leurs projectiles, on s'occupe en ce moment d'améliorer la poudre qui leur donne la vie et le mouvement. En France on cherche à employer la poudre comprimée, qui a déjà donné de bons résultats. En Autriche, on expérimente, depuis une dizaine d'années, le coton-poudre, et les résultats obtenus par le baron de Lenk paraissent tellement satisfaisants qu'il est bon qu'on les connaisse et qu'on s'en occupe.

« L'énumération préalable des défauts de la poudre à canon actuellement en usage fera mieux ressortir les avantages du rival qu'on veut lui substituer. C'est donc par là que nous commencerons.

« La poudre à canon, comme on le sait, est un mélange de soufre, de charbon et de salpêtre, c'est-à-dire de parties solubles et d'autres insolubles; de là vient que l'humidité a sur elle les effets les plus funestes : elle altère sa composition en séparant les divers éléments qui la composent.

« La poudre à canon a encore l'inconvénient d'encrasser très-rapidement les armes par suite des produits solides qui résultent de sa décomposition. Elle échauffe rapidement les bouches à feu, de telle sorte que la rapidité du tir est limitée par cet échauffement bien plus que par le temps nécessaire pour faire la manœuvre.

« Enfin, la fumée très-intense que produit la poudre après son explosion a le double inconvénient de gêner les artilleurs dans le pointage, en obscurcissant l'air, et d'indiquer à l'ennemi le lieu d'où partent les projectiles qui viennent le frapper.

« Nous allons voir que tous ces inconvénients sont évités par l'emploi du coton-poudre convenablement fabriqué.

« En débutant, le baron de Lenk avait à lutter contre l'opinion, qui était encore impressionnée des mauvais résultats obtenus par la commission française instituée pour étudier cette question (de 1846 à 1852). Il montra d'abord que cette commission ne s'était pas assez préoccupée du mode de fabrication de la pyroxiline, qu'elle n'opérait pas sur un composé bien défini, et que de plus le coton-poudre qu'elle employait retenait toujours des acides en excès qui étaient cause de la promptitude avec laquelle les armes étaient attaquées.

« Le baron de Lenk emploie du fil de coton qu'il fait bouillir dans une dissolution assez faible de potasse et qu'il laisse ensuite séjourner pendant 48 *heures* dans un mélange d'acide azotique et d'acide

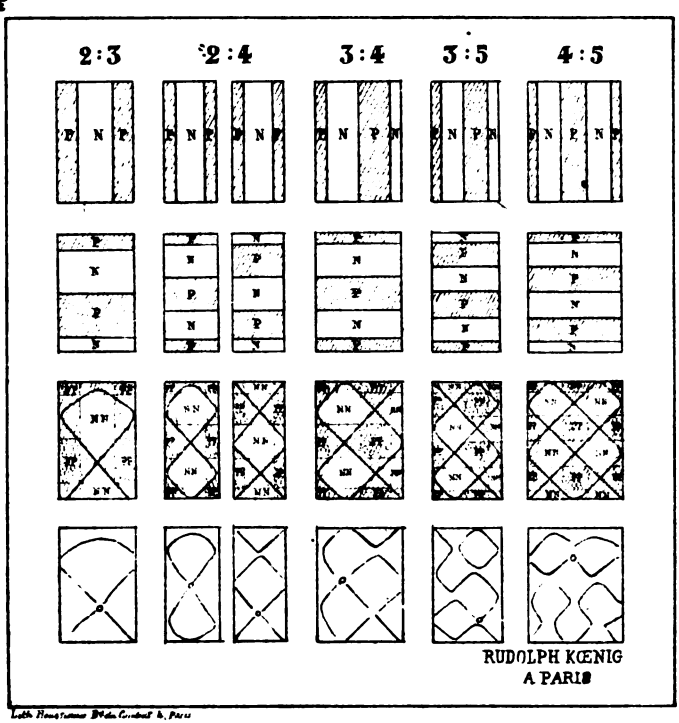
Digitized by Google

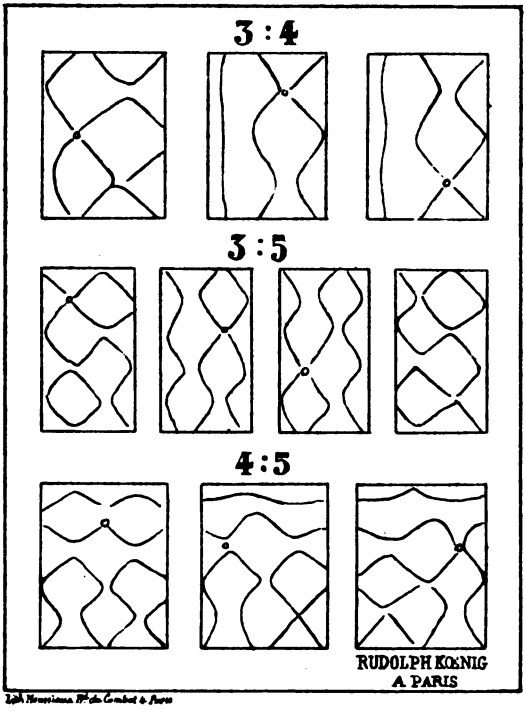
sulfurique très-concentrés ($AzO^5 + 3SO^3$). Une fois transformé en pyroxiline, le coton est abandonné, pendant quatre semaines au moins, dans un courant d'eau. On obtient de la sorte un composé parfaitement homogène, sans réaction acide, indécomposable à l'air ou par l'action de l'humidité, et qui prend feu à 136°. C'est de la cellulose dans laquelle 3 équivalents d'hydrogène ont été remplacés par autant d'équivalents d'acide hypoazotique. Le fil est ensuite transformé en cordes qui sont déjà très-employées pour faire des mines. Pour le service de l'artillerie on fait, avec ce fil, des cylindres en forme de gargousse, qui sont ensuite recouverts d'une enveloppe en caoutchouc pour les préserver contre l'humidité. Le coton-poudre, ainsi préparé, peut se transporter sans danger, il ne prend feu qu'à une température élevée et n'est pas susceptible de s'enflammer spontanément comme il arrive avec d'autres fulmi-cotons dont la composition n'est pas la même. Ce composé peut en outre être mouillé sans rien perdre de ses qualités, il peut très-bien servir après avoir été mouillé puis séché plusieurs fois. En outre, le coton-poudre ne produit, en se décomposant, que des matières gazeuses; de là plusieurs avantages: il n'encrasse pas les armes; il n'y a plus de nuage comme avec la poudre ordinaire et rien ne révèle la présence de l'artillerie. Enfin, toute la matière se transformant en gaz, l'effet produit à poids égal est beaucoup plus considérable. L'expérience a montré qu'un kilog. de coton-poudre produit autant d'effet que 3 kilog. de poudre à canon. De là une grande facilité de transport, puisque le poids est réduit des deux tiers.

« Le seul reproche que l'on puisse faire au coton-poudre c'est d'être plus brisant que la poudre ordinaire. Mais c'est là un reproche de peu d'importance; avec des tampons élastiques on peut remédier à cet inconvénient; on peut en outre modérer ou exalter le pouvoir brisant de la pyroxiline par l'état de compression plus ou moins grande dans lequel on l'emploie. Enfin, cette propriété qui maintenant paraît nuisible, sera peut-être très-avantageuse quand, grâce à l'emploi de l'acier, on sera parvenu à faire des armes plus résistantes.

« Il nous reste encore à parler de deux propriétés très-remarquables de la pyroxiline. Il résulterait des expériences faites jusqu'à ce jour que pour les mêmes vitesses initiales du projectile, le recul serait seulement les deux tiers de celui que détermine la poudre ordinaire; effet inattendu et dont on n'a encore donné qu'une raison qui paraît incomplète, l'absence de matières solides volatilisées et le poids moindre de la charge employée. Enfin, le coton-poudre n'échauffe pas ou du moins échauffe très-peu les bouches à feu. Au premier abord on est tenté de conclure avec sir W. Armstrong que la force développée

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google

doit nécessairement être faible, puisque la tension des gaz dépend beaucoup de leur température et que celle-ci est peu élevée. Mais on peut répondre, comme le faisait à Newcastle, au meeting de l'Association britannique, un éminent ingénieur, M. Scott Russel, que le fait peut tenir à deux causes. D'abord l'absence de parties solides volatilisées fait que les gaz communiquent plus difficilement leur chaleur à la pièce; ensuite, et surtout, la forte proportion d'eau (1/4) qui résulte de la décomposition absorbe une grande quantité de chaleur pour se transformer en vapeur, et cette vapeur a un volume et une force expansive énorme sans que sa température soit très-élevée (le volume de la vapeur est 1 700 fois celui de l'eau). En un mot, le canon chargé de coton-poudre n'est ni plus ni moins que le canon à vapeur de Perkins, avec cette seule différence qu'ici vous mettez le combustible et l'eau pêle-mêle, dans le canon, où ils produisent leur effet et dont ils sortent tout refroidis.

« En résumé, on peut conclure avec les rapporteurs de la commission autrichienne, que le coton-poudre de M. le baron de Lenk, tel qu'il est fabriqué à Hirtenberg, constitue un progrès réel sur la poudre à canon, en ce sens qu'il a beaucoup et de grands avantages que celle-ci ne pourra jamais avoir d'après sa nature même.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 28 mars 1864.

Le dépouillement de la correspondance dure une heure un quart, et semble d'autant plus long qu'il est impossible de le suivre. Ce qu'il y aurait de mieux à faire, ce serait de le supprimer si l'Académie veut persister à être aussi inattentive; se donner tant de peine pour n'aboutir qu'à une désolante perte de temps et qu'à agacer les nerfs d'auditeurs impatients, c'est vraiment absurde.

— Son Excellence le ministre de l'instruction publique autorise divers prélèvements sur les reliquats du prix Monthyon.

— M. Torelli, préfet de l'université de Pise et ordonnateur de la fête anniversaire de la mort de Galilée, met à la disposition de l'Académie un certain nombre d'exemplaires de la médaille frappée à l'occasion de cette solennité.

— M. le général Blondel demande à être mis sur la liste des candidats à la place d'académicien libre, devenue vacante par la mort de l'amiral du Petit-Thouars.

Digitized by Google

— La commission chargée de suivre les expériences de M. Thury sur la production à volonté de mâles ou de femelles des espèces bovine et ovine, est invitée à commencer le plus tôt possible ses opérations.

— M. le docteur Frédéric Kolb envoie pour le concours du grand prix de physiologie plusieurs exemplaires de son ouvrage intitulé : *Contraction des vaisseaux sanguins et influence que cette contraction exerce sur les phénomènes de la respiration.*

— M. Bonjean, de Chambéry, demande le classement, parmi les pièces du concours Bréant, d'une note sur le choléra et un nouveau moyen de le guérir.

— M. Duponchel ingénieur des ponts et chaussées, fait hommage d'une brochure intitulée : *Avant-propos pour la création d'un sol fertile à la surface des landes de Gascogne.* En raison de l'importance du sujet, nous lui donnons une large place en publiant le sommaire analytique du projet qui termine la brochure.

— M. Flourens fait hommage du premier volume des CHEFS-D'ŒUVRES LITTÉRAIRES de Buffon, qu'il édite à la librairie Garnier frères. Nous empruntons à la préface de M. Flourens quelques lignes qui feront mieux apprécier le but qu'il a voulu atteindre.

« On me demande, dit M. Flourens, un choix des œuvres littéraires de Buffon. Il faudrait les donner toutes. Tout est littéraire dans Buffon... L'étude de la nature ne fut dans Buffon que la seconde passion. La première passion fut d'atteindre aux beautés du style, ce beau supérieur à tous les beaux ; cet indice le plus sûr et cette marque la plus éclatante de la grandeur intellectuelle... J'ouvre ce recueil par le discours de réception à l'Académie française. Après je place l'*Histoire universelle de l'homme*, où tout, pensée et style, est d'un ordre si noble, si élevé, si délicat... Les histoires des animaux domestiques, le cheval, l'âne, le bœuf, la brebis, la chèvre ; le cochon, le cochon de Siam et le sanglier; le chien, le chat, terminent ce premier volume. Le second volume commencera par les deux vues *de la nature*, ces deux morceaux où la plus haute éloquence, et la plus neuve, s'unit à ce que la pensée a de plus abstrait. Les vues seront suivies de la *distinction* des animaux des deux continents; puis reviendront encore quelques histoires d'animaux célèbres, quadrupèdes ou oiseaux, le lion, le tigre, l'éléphant, le castor, etc.; le perroquet, le camichi, le cygne, le paon, le rossignol, l'oiseau-mouche, la fauvette, etc. »

— M. Faye présente avec beaucoup de bienveillance et d'entrain le résumé d'un grand mémoire de M. Kœnig sur la vibration des plaques carrées et rectangulaires que nous résumons ailleurs.

Digitized by Google

Comme confirmation du fait mis en évidence théoriquement et expérimentalement par M. Kœnig, qu'une plaque ne peut rendre qu'un certain nombre de sons déterminés et définis, M. Faye rappelle les expériences qu'il a faites autrefois sur les vibrations des bains de mercure, employés en astronomie pour réfléchir les images des étoiles et mieux fixer la position du zénith. Quand le bain est parfaitement en repos, l'image de l'étoile est une et très-nette ; si l'on agite le bain en frappant le plancher du pied, l'image une et nette disparaît pour faire place d'abord à un grand nombre d'images confuses ; puis à deux images symétriquement placées, suivies de deux autres qui viennent former avec elles une croix rectangulaire très-nette et très-régulière ; plus tard encore de nouvelles images viennent s'ajouter aux quatre premières, mais dans un ordre régulier, sur une double série de lignes rectangulaires, de telle sorte que les valeurs des tangentes des angles que forment avec deux axes rectangulaires les droites qui unissent deux images lumineuses, soient exprimées par des nombres simples.

— M. Stanislas Martin demande l'examen, par la commission des prix insalubres, d'un vernis préservateur du teint.

— MM. Filhol et Baillet, de Toulouse, adressent un mémoire sur les diverses espèces de lolium ou ivraie.

— La fermeture, au 1^er^ avril, du concours des prix Monthyon, de médecine et de chirurgie, amène le dépôt d'un grand nombre d'ouvrages de M. Sappey sur l'ovaire, de M. Ferdinand Martin sur la coxalgie, d'autres auteurs dont les noms nous échappent sur les effets de l'insolation sur les aliénés, sur la pellagre, sur l'action physiologique de l'aniline et de la nitro-benzine, etc., etc. Un mot de M. Sappey. Suivant la plupart des auteurs, l'ovaire serait formé d'une enveloppe superficielle de nature séreuse, d'une enveloppe propre de nature fibreuse, et d'une substance spongieuse dans laquelle se développeraient les ovules. Sur ces trois points, M. Sappey se sépare de ses prédécesseurs ; et sa surprise a été grande lorsque des faits irrécusables sont venus lui démontrer que l'enveloppe séreuse n'existe qu'à l'état de vestige ; qu'on ne trouve aucune trace de l'enveloppe fibreuse à aucun âge, chez aucune femme, chez aucun mammifère ; que la substance spongieuse ne contient ni vésicules de Graaf, ni ovules ; que ces ovules sont encore à peu près inconnus dans leur siége. Lorsqu'on divise l'ovaire perpendiculairement à sa surface et dans toute son épaisseur, on constate qu'il se compose de deux portions bien différentes, 1° d'une partie superficielle, de couleur blanche, de consistance ferme et d'apparence homogène ; 2° d'une partie centrale de couleur rougeâtre et de consistance spongieuse,

Digitized by Google

manifestement formée d'éléments très-divers. La partie superficielle ou périphérique est le siége exclusif des ovules; la partie profonde ou centrale est exclusivement constituée par des vaisseaux. M. Sappey désigne ces deux parties des noms de *portion glandulaire* ou *ovigène*, et de portion *vasculaire* ou *bulbeuse*. Il les décrit avec le plus grand soin dans ce qu'elles ont de commun ou de particulier. Il explique comment en raison de la position superficielle des ovules le petit voyage qu'on leur faisait entreprendre pour les mettre en rapport avec la trompe n'est plus nécessaire, puisqu'il suffit que les vésicules dans lesquelles ils sont logés se développent. Il établit que l'ovaire de la femme et des mammifères est conformé sur le même type que celui des oiseaux, des reptiles et des poissons. Seulement dans les premiers les vésicules ovariennes sont d'une extrême petitesse et reliées entre elles par une trame organique plus serrée. Dans les trois autres classes les vésicules prennent des dimensions relativement monumentales qui *en modifient considérablement* l'aspect; mais chez toutes la structure est la même, et l'ovaire est soumis lui-même à la loi de l'unité de composition.

— En son nom et au nom de M. Élie de Beaumont, M. Ch. Sainte-Claire Deville lit un rapport complétement favorable sur deux mémoires de M. Ign. Domeyko, l'un sur les grandes masses d'aérolithes trouvées au désert d'Atakama (Chili), dans le voisinage de la Sierra de Chaco; l'autre sur divers minéraux récemment découverts et analysés. Les aérolithes du désert d'Atakama sont remarquables à un double point de vue; d'abord par l'analogie qu'ils présentent dans leur gisement et dans la grandeur des masses qui les constituent avec le fameux fer météorique du même désert, puis par leur composition qui diffère, sous bien des rapports, de celle des aérolithes connus. On rencontre, à la distance d'environ six degrés en latitude de l'endroit où l'on avait trouvé des masses considérables de fer météorique, à peu près sous le même méridien et dans le même terrain des Andes, des masses météoriques énormes et contenant ce même fer météorique disséminé dans une matière lithoïde. En outre, au lieu des minéraux analogues au feldspath et au pyroxène, que renferment ordinairement les aérolithes, on y trouve le péridot, un trisilicate de fer et de magnésie mélangé d'un silico-aluminate à base de fer et de chaux, et plus de 10 pour 100 de protosulfure de fer, FS. M. Domeyko avait joint à son mémoire, pour la collection de l'École des mines, un aérolithe entier pesant 2^{k},500, et plusieurs fragments de la grosse masse. Les minéraux nouvellement découverts et analysés étaient : 1° un oxychloroiodure de plomb renfermant plus de 10 pour 100 d'iode; un séléniure d'argent et de cuivre; un échan-

Digitized by Google

tillon d'amalgame natif, Ag^5Hg^3, cristallisé; un argent bismuthal, Ag^6Bi; enfin, un sulfure de cuivre et de bismuth analogue à la tannenite. Les conclusions du rapport sont que M. Domeyko, élève distingué de notre École des mines, déjà porté sur les listes de candidatures pour la place de correspondant, a fait preuve de zèle autant que de science approfondie, que ses recherches méritent d'être approuvées, et qu'il a droit aux remerciments de l'Académie.

— M. Charles Sainte-Claire Deville présente encore, au nom de M. Bechi de Florence, deux notes, l'une sur un sulfate d'ammoniaque, minéral qu'il croit nouveau, parce qu'il y a trouvé une proportion notable de fer, et qu'il appelle en conséquence *Boussingaultite;* l'autre sur les soffioni boracifères de Travale.

— Continuant ses recherches sur la conservation des matériaux de construction et d'ornementation, M. Fréd. Kuhlmann lit un long mémoire sur la nature des principes colorants des minéraux et l'analyse par la voie gazeuse.

« Les matériaux de nos constructions subissent quelquefois dans leur couleur des altérations accidentelles qu'il importe de ne pas confondre avec les effets de l'action lente de l'air. Ainsi, à Rome, tous les anciens monuments ont pris un aspect fauve, légèrement doré.

« Dans une visite que j'ai faite à ces monuments dans la société et avec l'assistance empressée de M. Visconti, le savant directeur des musées des Etats pontificaux, j'ai été tellement frappé de cette coloration que j'ai voulu chercher à en constater la véritable cause.

« Je n'ai pas tardé à m'apercevoir que la généralité des constructions romaines sont faites de temps immémorial avec un tuf calcaire (le travertino des Italiens), et que le mortier qui sert à assembler ces pierres est préparé avec un mélange de chaux et d'une sorte de pouzzolane de couleur violette contenant une très-grande quantité de sesquioxyde de fer. Or, ces mortiers ferrugineux pénétrés par de l'eau pluviale, lui cèdent une grande quantité d'oxyde de fer qui, à l'état de dissolution dans un excès d'acide carbonique, pénètre dans le tuf calcaire ou dans les plaques de marbre qui lui servent souvent de revêtement, et vient se déposer plus particulièrement à leur surface au fur et à mesure que l'acide carbonique qui lui sert de dissolvant s'échappe.

« Ce n'est pas seulement le carbonate de fer ou de cuivre dissous dans l'eau qui peut occasionner ces colorations; j'ai démontré déjà qu'une dissolution de sulfate de ces métaux en contact à chaud avec les pierres calcaires poreuses les teignait en vert ou en brun avec dégagement d'acide carbonique et formation de sulfate de chaux. A froid l'action, quoique plus lente, est la même, ce qui explique com-

Digitized by Google

ment les sulfures métalliques peuvent, par des altérations successives, de même que les métaux, colorer des pierres calcaires, des coquilles, des os, etc.

« En dehors de ces altérations entièrement accidentelles, il existe des modifications naturelles dans les couleurs des matériaux de construction; elles résultent généralement de phénomènes de combustion et d'oxydation, ou de décomposition lente; ainsi, certaines colorations par des matières organiques peuvent disparaître; certains oxydes au minimum d'oxydation peuvent passer, au contact de l'air, à un état d'oxydation plus avancé, et lorsque les matériaux sont enfouis en terre, il peut y avoir des phénomènes de réduction. Certains oxydes peuvent aussi, sous l'influence d'émanations sulfureuses, passer à l'état de sulfure, de même que des sulfures peuvent passer à l'état d'oxydes; enfin la décomposition lente d'un silicate de fer peut occasionner des taches jaunes sur certaines pierres siliceuses qui présentent quelque porosité. Pour bien apprécier d'avance ces modifications, il importe que l'analyse des pierres ait déterminé d'une manière précise leur principe colorant.

« Déjà, par mes précédentes expériences faites en vue du perfectionnement des analyses qualificatives, je crois avoir ouvert un vaste champ à des investigations en démontrant la grande perméabilité des pierres les plus dures, et la possibilité de soumettre à une foule de réactions chimiques leurs matières colorantes. Nos connaissances sur la véritable nature de ces matières laissent encore beaucoup à désirer. Ainsi la cause de la coloration de la plupart des pierres précieuses est encore problématique, et souvent, à défaut de pouvoir constater, au moyen des essais par la voie humide ou par la voie sèche, l'existence de quelque oxyde métallique colorant, nous attribuons cette coloration, non sans quelque hésitation, à une matière organique.

« Il est deux faits qui ont particulièrement fixé mon attention dans mes dernières recherches, c'est que lorsqu'on fait passer un courant d'acide chlorhydrique sur un fragment de jaspe veiné et coloré par de l'oxyde de fer, du carbonate de chaux infiltré sous forme de veines dans la pâte siliceuse, a été transformé en chlorure de calcium dans toute l'épaisseur du fragment de jaspe, et qu'après la réaction un simple lavage à l'eau a permis de déplacer toute la partie calcaire; et, en second lieu, qu'une partie de l'oxyde de fer qui avait coloré le jaspe a été enlevée à la pierre par volatilisation, après sa transformation en chlorure de fer.

« Il y a là de véritables résultats analytiques qui m'ont suggéré l'idée d'enlever aux pierres siliceuses, par un procédé analogue, l'acide silicique lui-même, afin de pouvoir constater plus facilement la

Digitized by Google

nature des principes colorants ou des corps étrangers qui s'y trouvent associés.

« Au lieu d'un courant d'acide chlorhydrique, j'ai été conduit à tenter l'action à une température élevée d'un courant d'acide fluorhydrique sec. On sait avec quelle facilité cet acide attaque la silice partout où elle se rencontre, soit isolée, soit en combinaison avec les différents oxydes; aussi les savants ont appliqué leurs efforts à faire intervenir cet agent comme moyen de dosage de la silice...

« Les propriétés caractéristiques de l'acide fluorhydrique ont depuis longtemps fixé l'attention des chimistes les plus éminents, Berzelius, Henry Rose, Brunner, et mis leur sagacité à l'épreuve; mais le mode d'utilisation de l'action de cet acide laissait toujours beaucoup à désirer....

« En constatant la perméabilité à une température élevée des pierres siliceuses les plus dures, et, en mettant en application d'une façon très-simple l'expulsion de la silice de ces pierres par un courant de gaz fluorhydrique sec, je suis arrivé à isoler d'une manière absolue les oxydes en combinaison avec la silice, et à faire l'analyse directe des feldspath, des verres, des cristaux, des émaux, des vitraux colorés, etc., et elle m'a donné des résultats constants et d'une grande précision.

« Voici quelques détails sur la manière dont j'ai opéré : J'ai fait construire en platine tout un appareil approprié à cette analyse. Il consiste en une cornue où se produit l'acide fluorhydrique, au moyen de l'action, à une chaleur fort ménagée, de l'acide sulfurique monohydraté sur la cryolithe blanche, ou à défaut, sur le spath fluor le plus pur, et en un tube étiré destiné à contenir des nacelles où se loge la matière à analyser, enfin en divers petits tubes accessoires pour établir la communication entre la cornue et le tube où doit s'opérer la réaction, et entre ce dernier et les appareils de condensation et d'absorption des vapeurs, qui peuvent être en caoutchouc, de même que le corps de la cornue peut être construit en plomb.

« La matière minérale est placée en petits fragments de 2 à 3 gr. dans les nacelles, et le tube qui les contient doit être chauffé à une chaleur d'un rouge brun, pendant qu'un courant de gaz fluorhydrique sec le traverse. L'opération dure environ une heure pour le traitement d'une dizaine de grammes de pierre, et ce temps suffit généralement pour que toute la silice que cette pierre contient ait disparu par sa transformation en gaz fluosilicique; dans la nacelle se trouvent, à l'état de fluorure, les oxydes métalliques qui avaient été associés à la silice. Pour faire l'analyse des matières naturelles ou artificielles où la silice ne forme pas la presque totalité du composé, il

Digitized by Google

convient de n'opérer que sur des quantités moindres, sur 2 grammes, par exemple, et de pulvériser le produit à analyser ou de le réduire en très-petits fragments. Le mode d'investigation que je viens d'indiquer m'a permis d'abord de constater qu'aucun oxyde métallique n'existe dans l'améthyste; que le gaz fluorhydrique à chaud amène la décoloration des émeraudes et du quartz jaune; que le diamant enfumé, le diamant jaune et le rubis ne sont pas altérés dans leur couleur; que le saphir bleu prend une teinte légèrement violacée; enfin, qu'après la séparation totale ou partielle de la silice, il a été possible de constater, au moyen du spectroscope ou par la simple coloration de la flamme du gaz en jaune et en violet, la présence de la soude et de la potasse dans l'améthyste, dans les quartz, le silex pyromaque, le jaspe, etc., ce qui vient à l'appui de l'opinion que j'ai émise dès 1841, de l'intervention des alcalis dans la formation des pâtes siliceuses, naturelles, produites par la voie humide. Le disthène bleu laisse un résidu ferrugineux et du fluorure de potassium et d'aluminium. La trémolithe et un pyroxène m'ont donné des traces de potasse et de soude. Enfin, et c'est un point important à constater, une cornaline rouge qui s'était décolorée en passant à un blanc mat, sous l'influence des gaz oxydants et des gaz désoxydants, et dont, par conséquent, j'étais porté à attribuer la couleur à une matière organique, comme je l'ai fait pour la coloration des améthystes, ayant été soumise à l'action d'un courant de gaz fluorhydrique sec, a laissé dans la nacelle de platine, après la gazéification de la silice, un résidu ferrugineux. Ce résultat ferait supposer que, dans la formation des produits naturels, l'oxyde de fer peut intervenir dans des conditions d'oxydation ou dans un simple arrangement moléculaire particulier qui lui donne des propriétés colorantes qui n'existent plus lorsque la calcination, sous l'influence des gaz réducteurs ou des gaz oxydants, ou même de l'air, amène cet oxyde à l'état métallique ou de sesquioxyde de fer.

« Je considère ce dernier fait comme très-digne de fixer l'attention des minéralogistes et des chimistes : c'est un des côtés sérieux de l'application du gaz fluorhydrique dans les conditions que j'ai indiquées. Si au point de vue de l'analyse quantitative des silicates naturels ou artificiels le procédé nouveau se complique, lorsque dans ces recherches il se trouve des oxydes dont les fluorures sont volatils, il faut reconnaître cependant que ces essais, par la voie gazeuse, présentent d'immenses avantages sur les procédés habituellement en usage.

« En mettant entre les mains des chimistes un moyen simple et expéditif de faire sans danger pour l'opérateur l'analyse de la plupart

Digitized by Google

des pierres siliceuses et d'un grand nombre de silicates naturels ou artificiels, je crois leur avoir ouvert et la voie de la constatation de la véritable cause de la coloration de certaines pierres, et un nouveau champ d'expérimentation dans les recherches spectrales ; ce mode d'analyse physique, déjà si fécond en résultats nouveaux, et qui trouvera dans les essais par la voie gazeuse un auxiliaire utile pour interroger en quelque sorte les minéraux sur la nature du dissolvant qui a concouru à leur formation. »

— M. Lereboullet, doyen de la Faculté des sciences de Strasbourg, lit les résumés de deux mémoires, l'un sur le mode de formation des premières cellules embryonnaires ; l'autre sur la formation des globules sanguins chez les poissons.

— M. Claude Bernard, au nom de M. Balbiani, présente un premier mémoire sur la constitution du germe dans l'œuf animal avant la fécondation, et la comparaison de cet œuf avec l'œuf végétal. Les observations faites par l'éminent micrographe sur l'organisation de l'œuf ovarien chez un certain nombre de vertébrés et d'invertébrés l'ont conduit à cette conclusion que le germe se constitue dans l'intérieur de cet organe sous la forme d'une cellule qui y prend spontanément naissance, et qui tend à se substituer peu à peu à la cellule ovulaire ou cellule-mère primitive. Cette substitution est plus ou moins complète suivant les conditions dans lesquelles l'embryon est destiné à se développer. Pendant la formation, cette cellule embryonnaire primordiale produit par génération endogène d'autres cellules ou cellules-filles, lesquelles renferment la matière germinatrice, de même que les cellules vitellines contiennent celle destinée à la nutrition du nouvel être en voie de développement. Il a constaté ce mode de formation du germe chez un assez grand nombre d'espèces différentes pour être en droit de le considérer dès ce moment comme un fait très-répandu et probablement même général dans toute l'animalité, facile surtout à observer chez les myriapodes, en particulier sur le *Geophilus longicornis*.

Lorsqu'on examine les ovules renfermés dans l'ovaire de ce myriapode si commun, on les trouve toujours fort inégalement développés. Outre la vésicule germinative, qui est relativement grande, très-évidente et munie d'un gros corpuscule central arrondi, les plus jeunes ne renferment qu'une masse protoplasmatique homogène et transparente. A la surface de cette masse encore dépourvue de membrane propre et qui n'a d'autre enveloppe que celle fournie par la capsule ovarique, existe une seconde vésicule, située immédiatement au-dessous de cette capsule et beaucoup plus petite que la précédente. Sa délicatesse extrême, sa transparence et sa limpidité parfaites, l'ab-

Digitized by Google

sence de tout corps solide dans son intérieur font qu'elle est très-difficilement reconnaissable dans les jeunes ovules, mais elle devient plus évidente lorsque ceux-ci ont obtenu un développement plus avancé. Cependant, il suffit presque toujours de l'addition d'une petite quantité d'acide acétique très-dilué pour la faire apparaître avec plus de netteté, car elle tranche alors par sa transparence restée entière ou à peine troublée par le réactif, sur la coloration brune que prend le protoplasma environnant. Cette vésicule n'offre aucune relation apparente avec celle de Purkinje dont elle n'atteint jamais les dimensions; son intérieur est plein d'une substance claire et limpide que les réactifs acides coagulent sous forme d'un petit globule demi-solide et réfringent, un peu jaunâtre, qui ne s'isole que rarement des parois qui le renferment. A ce degré de développement elle renferme fréquemment à son centre un noyau assez large, pâle et granuleux, entouré quelquefois d'un cercle de petites granulations brillantes; quelquefois mêlé de globules plus gros ayant toutes les apparences des globules graisseux. Vers la même époque, le protoplasma environnant s'est condensé autour de la vésicule; et bientôt de petits globules apparaissent au sein de cette masse, globules pâles, ovoïdes, et arrondis. Plus tard, ces globules grossissent, leur centre s'éclaircit, de fines et pâles granulations apparaissent autour de cette partie centrale claire; puis le globule entier se résout en petits amas de granulations entourés d'une enveloppe extrêmement fine qui alors devient visible.

Cette première génération de globules se trouve ainsi transformée en autant de cellules granuleuses qui sont les premières cellules germinatives; d'autres globules naissent à leur tour dans l'intervalle des premiers et subissent la même métamorphose, jusqu'à ce que la vésicule se trouve entourée d'une couche épaisse de cellules granuleuses qui, mêlées à des granulations graisseuses, forment des amas arrondis ou irréguliers, brunâtres, opaques, enveloppant complétement la vésicule autour de laquelle ils se sont formés. Puis ces amas se détachent successivement et se répandent en se désagrégeant à la périphérie de l'œuf, où ils s'accumulent sous la membrane vitelline devenue alors reconnaissable, sans pénétrer dans la cavité du vitellus. De nouveaux amas de cellules et de granules nés plus tard autour de la vésicule se comportent comme les premiers; il en résulte que l'œuf se trouve finalement entouré sur toute sa surface d'une couche granuleuse plus ou moins épaisse, tandis qu'à son centre le vitellus est encore transparent et homogène. La vésicule germinative, en raison de sa position superficielle, se trouve peu à peu envahie par les granulations de cette couche et finit par en être complétement envelop-

Digitized by Google

pée. A partir de ce moment jusqu'à celui de sa disparition, peu de temps avant la fécondation, la vésicule germinative devient une partie constituante de cette couche qui n'est autre que le germe. Lorsque l'œuf est parvenu à sa maturité complète, son gros volume et son opacité ne permettent plus de reconnaître la vésicule délicate qui a donné naissance au germe, ainsi qu'il vient d'être dit; cependant tout porte à croire qu'elle ne disparaît pas, comme fait la vésicule germinative, lors de la fécondation, mais qu'elle persiste dans l'œuf fécondé pour continuer à jouer un rôle important dans les développements ultérieurs dont celui-ci est le siége.

Les recherches des plus éminents observateurs s'accordent pour démontrer que les éléments reproducteurs, mâle et femelle, des végétaux sont des cellules nées par une formation libre dans l'intérieur d'une cellule préexistante ou cellule-mère... Chez les cryptogames la cellule-fille s'assimile peu à peu tout le contenu de la cellule-mère, tandis que chez les végétaux supérieurs ce contenu se divise en deux parties, dont l'une est employée à la formation du germe, et l'autre à la reproduction des matériaux destinés à nourrir celui-ci (cellules de l'endosperme)...

Aucun physiologiste ne saurait méconnaître la relation évidente qui existe anatomiquement et physiologiquement entre l'œuf animal et le sporange des cryptogames et le sac embryonnaire des phanérogames ; mais il y a plus, les phénomènes mêmes dont cet œuf est le siége offrent une ressemblance frappante avec ceux que les botanistes décrivent dans les organes correspondants des végétaux. Tantôt, en effet, le contenu tout entier est employé à la formation du germe, comme cela a lieu chez les mammifères et beaucoup d'invertébrés, c'est le type présenté par les cryptogames ; tantôt, au contraire, une partie seulement est affectée au germe et l'autre à la production de la matière nutritive, comme chez les vertébrés ovipares, les articulés, les mollusques céphalopodes, c'est le type offert par les phanérogames. La description donnée plus haut du développement de l'œuf des myriapodes prouve que le germe animal se constitue comme le germe végétal par la production d'une cellule-fille née spontanément dans l'intérieur d'une cellule-mère dont elle dissimule peu à peu le contenu en le transformant.

En résumé, dans l'œuf des myriapodes et des autres animaux où ce corps est construit sur le même type, c'est-à-dire composé d'une partie germinative et d'une partie nutritive, chacune de ces parties se forme d'une manière indépendante et pour son propre compte. Jamais leurs éléments ne sont primitivement confondus pour ne se séparer qu'au moment de la maturité, ou même seulement après la

Digitized by Google

fécondation. De même que dans l'ovule végétal, cette séparation est primordiale et remonte aux premiers états de l'œuf, c'est-à-dire au moment même où les éléments commencent à se différencier physiologiquement. »

M. Claude Bernard formulait très-nettement la grande découverte réalisée par M. Balbiani en disant qu'à la célèbre vésicule germinative de Purkinje il avait ajouté une vésicule dont la fonction, non moins remarquable, non moins capitale, est d'engendrer le germe qui sera plus tard fécondé.

— M. Élie de Beaumont présente, au nom de M. Chatin, des recherches sur la respiration des fruits. S'il demande à l'Académie de lui communiquer les résultats auxquels il a déjà été conduit en étudiant une question traitée par M. Cahours dans la dernière séance, c'est uniquement pour conserver le droit de continuer ses expériences. M. Cahours a établi un fait, la présence exclusive du gaz carbonique et azote dans les fruits mûrs ; M. Chatin est heureux de s'accorder avec lui sur la composition de l'atmosphère intime des fruits ; mais, il faut bien le reconnaître, M. Fremy avait déjà mis ce fait en évidence. Dans les observations faites par M. Chatin sur les fruits des Pyrus, vitis, ampelopsis, sambucca, etc., le rapport du gaz acide carbonique à l'azote a varié de 24 à 98,9 pour 100, et celui des gaz aux sucs qui les tenaient en solution, de 2 à 11 pour 100.

Couverchel admettait que du gaz carbonique prend naissance de toutes pièces au milieu des fruits en maturation ; cette assertion a été vérifiée par M. Cahours ; M. Chatin s'y rallie de son côté, mais il n'admet pas, avec l'habile chimiste, que la source de cet acide carbonique soit la fermentation, par cette raison qu'on ne trouve dans les fruits ni les organismes qui, suivant M. Pasteur, président à la fermentation, ni les produits qui naissent nécessairement en même temps que l'acide carbonique de la fermentation du sucre, l'alcool, etc. Suivant M. Chatin, l'acide carbonique proviendrait de la destruction des matières tannoïdes ; et il y aurait entre le blessissement et la pourriture cette différence que dans le premier l'acidité disparaîtrait complétement en même temps que les matières tannoïdes, tandis que dans la pourriture l'acidité persisterait. D'ailleurs, dans un travail qui lui est commun avec M. le professeur Filhol, M. Chatin a établi que, sous l'influence de l'oxygène de l'air et de la lumière solaire, les matières tannoïdes donnent naissance à de l'acide carbonique ; que, de fait, dans la feuille d'automne brunissant, comme dans le fruit blessissant, il y a destruction de matières tannoïdes et production d'acide carbonique ; que la matière qui colore les feuilles d'automne existe aussi dans les fruits, et les colore dans le blessissement en l'altérant,

Digitized by Google

c'est-à-dire en formant de l'acide carbonique avec l'oxygène de l'air.

Comme dernier résultat, M. Chatin affirme que si les fruits très-mûrs ne produisent ou n'exhalent que du gaz carbonique, des fruits divers (poires doyenné et saint-germain), détachés de l'arbre à l'époque où l'on a coutume de le faire, ont exhalé une petite quantité d'azote, environ un 150me de l'acide carbonique formé; sous ce rapport les jeunes fruits respireraient à la manière des feuilles. Il se réserve d'exposer dans un travail d'ensemble la marche qu'il a suivie dans ces longues et difficiles recherches.

— M. Péligot présente, au nom de J. A. Poumarède, une nouvelle méthode de réduction particulièrement applicable à l'extraction d'un certain nombre de métaux. — *Emploi de la vapeur de zinc comme agent réducteur.* — « En 1848, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie, par l'intermédiaire d'un de ses membres (M. Balard), un travail qui avait pour titre : *Mémoire sur quelques phénomènes de réduction. — Nouveau moyen d'isoler le fer de quelques-unes de ses combinaisons.* Dans ce travail, après avoir signalé le déplacement ou la précipitation de leurs dissolutions de quelques radicaux métalliques par le zinc, et avoir indiqué les équations en vertu desquelles ces réactions se produisaient, j'arrivais, en suivant ces effets d'affinité élective, dans des conditions de température différentes, à me servir de la vapeur de zinc comme réducteur, et je décrivis, dans ce même travail, le moyen à l'aide duquel on obtient ces belles cristallisations de fer métallique qui existent dans quelques collections, et dont plusieurs membres de l'Académie ont été à même de constater la grande pureté.

« Depuis cette époque j'ai eu bien souvent occasion de revenir sur ces importantes questions, et de nombreux essais pratiques m'ont démontré que les combinaisons alloïdes telles que : chlorures, fluorures, etc., de presque tous les métaux pouvaient être réduites par la vapeur de zinc, et que le succès de l'opération ne dépendait, le plus souvent, que de la manière d'exécuter ou de conduire celle-ci.

« Comme le mémoire dont je viens de parler n'a été publié que par fragments détachés, je crois devoir décrire avec détail un appareil fort simple, à l'aide duquel on peut, dans les laboratoires, opérer un grand nombre de ces réductions, et se procurer de cette manière, dans un grand état de pureté, et le plus souvent à l'état de cristaux, des métaux qu'on ne connaît encore que combinés ou alliés à des corps étrangers.

« Ce petit appareil de réduction se compose :

« 1° D'un creuset cylindrique en fer doux, ou en terre réfractaire, de 40 à 42 centimètres de hauteur sur 22 à 24 de diamètre inté-

Digitized by Google

rieur, et qui présente, à 4 ou 5 centimètres de ses bords supérieurs, une tubulure latérale sur laquelle peut venir se fixer une allonge;

« 2° D'un second creuset ou vase quelconque en porcelaine ou en tôle (sa nature doit varier selon le métal qu'on veut obtenir), de 15 à 20 centimètres de haut sur 16 à 18 de diamètre extérieur, qui peut donc, par conséquent, entrer librement dans le premier creuset, et venir s'asseoir à sa partie inférieure, sur un petit trépied en fer de 3 à 4 centimètres de haut;

« 3° D'un petit châssis ou treillage rond, en fil de fer ou en grosse toile métallique, d'un diamètre qui lui permette d'entrer facilement dans le creuset, et qui peut, au moyen d'un trépied en fer plat, être solidement maintenu dans le creuset à 6 ou 7 centimètres au-dessus des bords supérieurs du vase interne.

« Les pièces de l'appareil ainsi disposées, on jette au fond du creuset les fragments du zinc que l'on destine à la réduction et dont la quantité est au besoin indiquée d'avance par le calcul (un excès de réducteur n'est nuisible que tout autant qu'on désire obtenir un métal absolument pur). On place ensuite sur son trépied le vase en porcelaine, qui doit renfermer déjà, convenablement desséché, le chlorure métallique ou le composé alloïde que l'on veut réduire; après celui-ci on introduit le châssis dont il a été question, sur lequel on place une certaine quantité de charbon grossièrement concassé, mais privé de son poussier. Enfin, l'appareil, pourvu de son couvercle, est introduit dans un fourneau ordinaire (un fourneau à vent dont on modère le tirage, réussit généralement assez bien), et on le place de manière à ce que sa partie supérieure n'arrive pas tout à fait à la température à laquelle le zinc distille. Après environ une heure d'une température rouge soutenue, on peut considérer la réduction comme terminée. On n'a plus qu'à laisser refroidir l'appareil.

« Si on veut ne pas perdre le chlorure de zinc qui se forme dans ce cas, ou ne pas être incommodé par ses vapeurs, il faut recueillir celles-ci dans une allonge qu'on ajuste sur la tubulure latérale du creuset et dans laquelle elles se condensent.

« A l'aide de cet appareil, dont la forme et les dimensions peuvent varier beaucoup, et qu'on peut rendre *continu* à l'aide de deux tubes qui viennent, en traversant le couvercle du creuset, à la partie inférieure de celui-ci et qui permettent d'y faire arriver constamment la matière à réduire et l'agent réducteur, j'ai obtenu, avec le fer que l'on connaît déjà, un grand nombre de produits curieux que j'aurai l'honneur de présenter successivement à l'Académie; et les deux magnifiques échantillons de nickel et de cobalt que je mets aujourd'hui sous ses yeux. J'ajouterai que ces deux métaux ne présentent

Digitized by Google

d'ailleurs d'autre particularité que d'être très-difficilement oxydables. Le nickel surtout peut rester impunément dans l'acide sulfurique étendu et dans l'acide hydrochlorique dilué ou concentré, sans dégager d'un manière bien sensible des bulles d'hydrogène. »

ACOUSTIQUE

Nouvelles expériences sur les figures acoustiques, par M. Rudolph Koenig. — Les *Philosophical transactions* de 1833 renferment un grand mémoire de M. Wheatstone sur les figures que Chladni avait obtenues sur des plaques de forme carrée, et dont il avait publié la description en 1817, dans ses *Nouvelles contributions à l'acoustique*. L'illustre physicien anglais a montré, dans ce travail, comment les figures de Chladni se déduisent de la coexistence de plusieurs sons, à l'unisson entre eux, mais dont les vibrations possèdent des directions différentes. En effet, si une plaque carrée vous offrait des vibrations transversales simples, avec des lignes nodales parallèles entre elles, comme on en voit sur les verges vibrantes, le même son qui correspond à cette division de la plaque serait aussi donné par la même plaque si elle était divisée par un système de nodales identique, et incliné par rapport à la même dimension sous le même angle, mais du côté opposé. De même, puisque les deux dimensions d'une plaque carrée sont égales entre elles, on obtiendrait encore le même son avec le même système de nodales, incliné sous le même angle, d'un côté ou de l'autre, de la seconde dimension. Par conséquent, la même plaque donnerait toujours quatre[1] sons identiques, appartenant à quatre directions différentes. Or, dans un corps qui se trouve dans ces conditions, on ne saurait exciter un son primaire sans provoquer en même temps les trois autres symétriques, ainsi que l'a montré aussi M. Terquem par ses expériences sur les verges ; et toutes les figures se déduisent simplement de la coexistence de ces sons qui appartiennent à des directions symétriques.

Après avoir démontré l'accord des figures construites par cette théorie avec celles que donne l'observation, M. Wheatstone a encore vérifié la même théorie par la belle expérience qu'il a faite sur les plaques de bois. Dans ces plaques, l'élasticité n'est pas la même dans les deux dimensions, et il s'ensuit que le son qui correspond à deux nodales parallèles à la longueur de la plaque carrée n'est pas à

[1] Ils se réduisent à deux quand les directions sont parallèles aux deux dimensions de la plaque.

Digitized by Google

l'unisson de celui qui donne deux nodales parallèles à sa largeur. Par conséquent, sur une plaque carrée en bois, on ne peut pas produire la figure que donnerait la coexistence de ces deux directions de vibration, à savoir, les diagonales croisées. Mais l'on obtient cette figure sur une plaque rectangulaire dont les deux dimensions sont choisies en sorte que la même division donne à très-peu près le même son dans le sens de la largeur et dans celui de la longueur.

J'ai repris ces expériences, en construisant cinq plaques rectangulaires en cuivre, dans lesquelles un système de nodales parallèles à la longueur est à l'unisson d'un *autre* système, parallèle à la largeur. Toujours j'ai vu se former, dans mes expériences, les figures de nodales qui résultaient de la construction théorique.

Dans le tableau ci-joint, la première série horizontale renferme les dessins des plaques avec les divisions dans le sens de leur longueur, la deuxième, les mêmes plaques divisées dans le sens de leur largeur. Ces divisions simples ne pouvant guère être obtenues directement, j'ai déterminé la position des nodales, dans chacun des deux sens, sur des plaques auxiliaires, dont la dimension parallèle aux nodales était beaucoup plus petite que dans la plaque donnée, tandis qu'elles avaient la même dimension que celle-ci dans l'autre sens. Les intervalles des nodales, observés sur les plaques auxiliaires, furent ensuite transportés sur les plaques données.

La troisième série horizontale contient les figures résultantes qu'on obtient par la combinaison des deux systèmes orthogonaux en supposant leur existence simultanée. Les nodales devaient évidemment passer par les points où une direction positive de l'un des systèmes coïncide avec une direction négative de l'autre, de manière à produire une interférence.

La quatrième série est formée par les figures observées directement; je les ai imprimées sur du papier humide et collées sur une planche, qui a servi à les photographier. On voit que ces figures sont celles que donne la combinaison rectangulaire de deux mouvements vibratoires, dont la différence de phase est telle que les deux moitiés de la courbe résultante peuvent se superposer.

Malgré les dimensions considérables de ces plaques (20 centimètres de longueur), qui suffisent pour la production d'un grand nombre de figures, la figure pour laquelle chacune est accordée apparaît toujours instantanément au premier coup d'archet, si on a eu soin de fixer la plaque dans l'un des points d'intersection des courbes que l'on désire provoquer.

Pendant que je construisais ces plaques, j'ai aussi cherché à constater si elles offrent le phénomène observé par M. Terquem sur les

Digitized by Google

verges vibrantes, à savoir qu'il est presque impossible de produire un son donné quand les sons primaires sont entre eux à l'unisson parfait. J'ai donc accordé la plaque (2 : 3) de telle sorte que le système de trois nodales correspondait à une série de sons successifs qui variait depuis un ton plus grave jusqu'à un ton plus haut que l'unisson, par rapport au son symétrique.

J'ai constaté de cette manière que le son propre de la plaque apparaissait avec le plus de pureté et que la figure se dessinait avec le plus de netteté, quand la différence entre les sons primaires était d'un ton entier. Alors on ne sent plus rien de forcé dans la production du phénomène, le moindre coup d'archet détermine l'apparition des courbes et la plaque fait entendre un son clair et prolongé, intermédiaire entre les sons primaires symétriques.

M. Wheatstone a cherché à expliquer l'observation de M. Strehlke, dont les expériences très-précises ont montré que les nodales ne se coupent pas toujours, ce qu'elles devraient faire d'après l'explication donnée de leur origine. Le grand physicien anglais pense que ce désaccord provient des défauts d'homogénéité et de régularité de la plaque. Mais je crois qu'il faut conclure de l'expérience précitée, que si on arrive à l'unisson parfait des sons primaires pour deux systèmes orthogonaux donnés de nodales, la figure théorique n'apparaîtrait plus du tout.

Cette circonstance remarquable, que les deux sons primaires dont la coexistence donne naissance aux figures acoustiques, ne sont point à l'unisson parfait entre eux, peut aussi expliquer pourquoi les lignes de ces figures n'ont pas une position rigoureusement déterminée, mais qu'elle varie dans une certaine latitude, sans cependant que la figure prouve un changement essentiel. Le second tableau (fig. 2) montre les transformations successives que la même figure subit suivant qu'on fixe la plaque en tel ou tel point d'intersection des nodales. Ces migrations des nodales n'entraînent aucun changement dans la tonalité du son résultant, lequel est toujours compris entre les deux sons des divisions primaires.

Sur la plaque (2 : 4), pour laquelle la théorie indique deux figures, j'ai trouvé que le son de la première se rapproche davantage du son primaire du système de quatre nodales, celui de la seconde du son des deux nodales.

Il me semble que ces expériences confirment au plus haut degré la vérité de la théorie de M. Wheatstone. J'ai seulement une remarque à présenter sur un détail d'exécution. M. Wheatstone dit que si un système donné de nodales pouvait prendre successivement toutes les inclinaisons par rapport à un axe donné, il en résulterait, sur

Digitized by Google

une plaque carrée, un nombre indéfini de figures par une série de transformations continues. « Mais l'expérience montre le contraire ; il paraît donc que ces figures seules sont possibles, qui se composent de vibrations primaires pour lesquelles des maxima de vibration coïncident avec les angles de la plaque. » Ceci n'a rien d'étonnant puisqu'on observe aussi toujours des maxima de vibration aux deux extrémités d'une verge libre. Mais M. Wheatstone ajoute que la distance entre le coin et la première nodale est la moitié de l'intervalle moyen des nodales, tandis que, sur une verge libre, la distance de la première nodale à l'extrémité n'est point égale à la moitié de l'intervalle moyen des nodales, il est donc probable que les inclinaisons calculées pour les nodales des plaques carrées devront aussi subir quelques changements, dont l'influence sur les figures résultantes serait d'ailleurs peu sensible.

PHYSIQUE GÉNÉRALE

Sur l'indice de réfraction des métaux, par G. Quincke. — Dans un travail précédent, M. Quincke a fait remarquer que l'indice de réfraction des métaux, en particulier de l'argent et de l'or peut être plus petit que l'unité.

La théorie de la polarisation elliptique, telle qu'elle est développée par Cauchy, Beer et Eisenlohr, conduit à ce résultat que l'indice de réfraction et le coefficient d'extinction sont des fonctions de l'angle d'incidence.

$$\nu^2 = n^2 + \sin^2 I$$
$$\gamma^2 = g^2 + \sin^2 I$$

ν et γ étant l'indice de réfraction et le coefficient d'extinction pour l'angle d'incidence I, et n et g les mêmes quantités quand $I = 0$.

Au moyen du déplacement des franges produit par l'interposition d'une lame mince de métal sur le trajet d'un des deux rayons lumineux produisant les interférences (comme nous l'avons indiqué dans l'analyse du premier mémoire de Quincke) on peut vérifier ces deux formules. En inclinant la lame, le déplacement augmentera avec l'épaisseur de la couche métallique traversée ; mais, d'autre part, l'indice ν croîtra, et pour un certain angle i, puisque $n < 1$, on aura $\nu = 1$. L'angle d'incidence augmentant le déplacement des franges croîtra jusqu'à une certaine limite, puis décroîtra. Il y aura un angle d'incidence i pour lequel le déplacement sera nul, et alors on aura

$$1 = n^2 + \sin^2 i$$

par conséquent $n = \cos i$.

Digitized by Google

Les expériences furent faites avec une couche d'argent d'un bleu violacé, dont l'épaisseur était comprise entre $0^{mm},000122$ et $0^{mm},0001788$ déposée par la méthode de M. Foucault sur une lame de verre polie. Pour l'incidence perpendiculaire, le déplacement fut de 0,2 à 0,3 de la distance des lignes d'interférence pour les rayons voisins de la raie F. L'expérience confirma bien que, en augmentant l'angle d'incidence, le déplacement augmente d'abord, puis diminue. En général, le déplacement pour la lumière polarisée parallèlement au plan d'incidence est de 0,1 de la distance des franges plus grand que pour la lumière polarisée perpendiculairement au plan d'incidence. Pour l'angle $I = 70°$ les rayons polarisés perpendiculairement au plan d'incidence ne donnent plus de déplacement, partant pour eux on a $n = \cos 70° = 0,342$.

. L'indice n peut se calculer autrement. On a, d'après Neumann (loi de la double réfraction dans les corps comprimés) :

$$\Delta = a.D\left(\frac{1}{\lambda_m} - \frac{1}{\lambda}\right)$$

Δ étant le déplacement des franges, D l'épaisseur du métal, a la distance des franges avant l'interposition de la lame, λ_m et λ la longueur d'onde de la lumière employée dans le métal et dans l'air. Posant $n = \frac{\lambda}{\lambda_m}$ on déduit de là :

$$n = 1 + \frac{\lambda\Delta}{Da}$$

En remplaçant par les données de l'expérience, on a trouvé $n=0,323$; avec une autre lame d'argent on a trouvé 0,6. Cette différence n'a rien d'étonnant, pas plus que la valeur $n = 0,4971$ que les expériences sur la polarisation elliptique ont donnée à Eisenlohr et à M. Jamin, car avec le temps l'indice des métaux peut changer et même devenir plus grand que l'unité. (Voir les remarques de M. Quincke dans le travail précédent.) Mais les expériences citées montrent en somme que l'indice des métaux augmente bien avec l'angle d'incidence.

Mesure de l'inclinaison magnétique à Fribourg (en Brisgau) par les courants induits, par J. Müller. — Trois gros électro-aimants montés les uns au-dessous des autres parallèlement dans un cadre, sont entourés de fils réunis pour que le courant traverse les trois spirales dans le même sens. Le cadre qui les porte peut tourner autour d'un axe perpendiculaire aux arcs des spirales, et on peut faire tourner ce cadre de façon que les arcs des spirales restent dans un plan horizontal perpendiculaire au méridien magnétique ou dans un plan vertical également perpendiculaire au même méridien. Dans le premier cas, le courant sera induit par la composante horizontale du

Digitized by Google

magnétisme terrestre, dans le second par la composante verticale.

Supposons le cadre vertical et les axes des électro-aimants dans le méridien magnétique, les fils des spirales étant reliés à un magnétomètre transportable, tel qu'il est décrit dans le traité de physique de Müller. En tournant le cadre rapidement de 180°, l'aimant du magnétomètre galvanométrique est dévié dans un certain sens, soit vers la gauche : quand l'aiguille, revenant de son écart, passe par la position d'équilibre, le cadre est brusquement ramené à sa première position par une rotation en sens contraire, ce qui produit un courant induit en sens contraire du premier, l'écart à droite est plus grand que tout à l'heure. Puis on recommence ces mouvements alternatifs, et bientôt l'aiguille atteint de chaque côté des déviations maximum. Six mesures ont donné à gauche des écarts variant de 409^{mm} à $409^{mm},7$, et à droite de 428,5 à 429. En moyenne donc, 409,5 et 428,5. D'après la méthode de Weber, la différence 19,2 est proportionnelle à la composante horizontale de l'intensité magnétique. Les mêmes expériences, répétées dans une direction perpendiculaire à la première, ont donné une différence de $41^{mm},1$. Or, la tangente de l'inclinaison est égale au rapport entre la composante verticale et la composante horizontale, donc

$$\text{Tang. } i = \frac{41,1}{19,2} = 2,1406$$

d'où $i = 64°57',6$.

En 1852, l'inclinaison à Munich était de 64°54', et à cette époque elle était à Fribourg de 28',9 plus grande; sa valeur était donc de 65°22',9. Suivant Lamont, en 10 ans elle diminue de 25'; donc, en 11 ans, de 1852 à 1863, elle diminuerait de 27',5. L'inclinaison à Fribourg, devra être, d'après la mesure faite en 1852, de 65°22',9 — 27',5 soit, 64°55',4 ; qui ne diffère du résultat donné par les courants induits que de 2',2.

Note sur une disposition simple pour mesurer la déclinaison magnétique, par M. Mauritius. — C'est un théodolite garni d'un aimant à miroir, différant de la disposition de Lamont, parce que l'aimant est placé excentriquement, ce qui est rendu possible par le parallélisme des méridiens magnétiques de deux points voisins. (*Analyse de M. Forthomme, de Nancy.*)

PHYSIOLOGIE

Sur la respiration des végétaux, par M. Ch. Mène. Conclusion — 1° Une plante peut parfaitement croître, vivre et fleurir, sans

Digitized by Google

prendre d'acide carbonique, par ses feuilles, dans l'air ambiant;

2° Le jour (en tant que le soleil donne), la plante ne donne pas d'acide carbonique, ni même ne prend pas tout l'acide carbonique de l'atmosphère où elle est placée;

3° La nuit (comme dans les jours brumeux), la plante donne toujours de l'acide carbonique;

4° Dans les temps brumeux, la plante n'absorbe pas d'acide carbonique par ses feuilles;

5° Les plantes donnent, par un beau temps, beaucoup d'eau; l'évaporation par les feuilles est proportionnelle à la lumière, plutôt qu'à la température atmosphérique, puisque dans les temps brumeux la plante n'a pas sensiblement donné d'humidité;

6° L'acide carbonique rendu par les feuilles, s'il est le produit d'une absorption, n'a pu être que le résultat d'une élaboration opérée par ses racines;

7° Les quantités d'acide carbonique rendues la nuit sont en raison de la vie végétative imprimée pendant le jour;

8° La grande évaporation qui se produit par les feuilles paraît devoir annuler l'idée d'une respiration végétale, c'est-à-dire d'une absorption de gaz par les feuilles, lorsque les racines fonctionnent normalement.

Le végétal n'est pas un individu compliqué dans ses organes nutritifs, comme les animaux; c'est-à-dire qu'il n'y faut pas voir ou comprendre une respiration, ni une circulation analogues ou dans le même sens que celles qui existent dans le règne animal. Le principe de la vie, dans les plantes, ne paraît provenir que de l'évaporation des feuilles; c'est ce phénomène qui produit l'aspiration des liquides dans leur organisation, comme la pompe qui attire l'eau dans un tube: puis c'est par des phénomènes d'endosmose ou de capillarité que les gaz dissous se combinent, forment et modifient la sève; en un mot, c'est par les racines que les plantes se nourrissent, c'est dans les racines que l'on retrouve leur matière alimentaire, c'est dans la sève qu'on retrouve les gaz dissous ou retenus par des matières minérales, et les feuilles ne servent que comme organes destinés, par l'évaporation, à provoquer et à entretenir le mouvement d'ascension qui seul est la vie végétale. Ses feuilles rendent donc à l'atmosphère et ne prennent pas: c'est pour cela qu'on est toujours au frais sous la verdure, et que l'analyse n'a jamais pu y constater que de l'air mêlé d'une plus grande quantité d'humidité. Ce que je n'ai fait qu'avancer ici sera complété peu à peu par la série des expériences que j'aurai à développer à ce sujet.

Digitized by Google

AGRICULTURE

Avant-projet pour la création d'un sol fertile à la surface des landes de Gascogne; par M. Duponchel, ingénieur des ponts et chaussées. — Les terrains dont s'occupe presque exclusivement la géologie, terrains de sédiments et de roches éruptives, par leur état de cohésion et de dureté, par leur défaut de variété minérale, sont par eux-mêmes, dans leur état naturel, impropres à toute végétation. Un terrain n'a les qualités d'une bonne terre végétale que lorsqu'il contient, en proportions convenables, une suffisante variété d'éléments minéraux complétement broyés et triturés. Les eaux courantes peuvent seules produire sur une grande échelle ce broyage mécanique, ce mélange intime des éléments minéraux nécessaires à la formation des terres végétales. Toutes les bonnes terres végétales, sauf de très-rares exceptions, appartiennent à la catégorie des terrains de transport dus à l'action des eaux courantes, se subdivisant en deux classes : terrains diluviens produits par les grands courants accidentels qui, à diverses époques, paraissent avoir bouleversé la surface du globe ; terrains d'alluvions modernes, produits par les crues de nos cours d'eau actuels. Les terres d'alluvions n'existent qu'au fond des vallées, tandis que les terrains diluviens se retrouvent dans toutes les positions, sur les flancs, parfois même sur le sommet des plus hautes montagnes. Les premières sont en général très-fertiles, leur fécondité étant sans cesse renouvelée, régénérée par de nouveaux dépôts. Les terrains diluviens, au contraire, incomplétement broyés ou mélangés, délavés par les eaux pluviales, souvent épuisés par la culture à leur surface, ont une fécondité fort inégale. S'il importe d'utiliser les alluvions naturelles, charriées par nos fleuves, d'augmenter ainsi la fertilité de nos vallées où sont déjà les terres les plus riches, il serait plus utile encore de généraliser sur tous les points des conditions de fécondité du sol qui ne sont aujourd'hui qu'exceptionnelles. On obtiendrait ce résultat par la création d'alluvions artificielles qui seraient produites et amenées par des courants d'eau ou torrents artificiels, qui concentreraient sous un petit volume et conduiraient d'une manière constante des masses de limon de qualité supérieure, plus abondantes que celles de nos plus grands fleuves dans leur état de crue. Ces courants artificiels, en même temps qu'ils serviraient de véhicule aux limons, devraient fournir la force mécanique nécessaire à la désagrégation des terrains auxquels ces limons seraient empruntés. La désagrégation des collines adossées aux flancs des grandes montagnes, sous l'action

Digitized by Google

d'une grande chute d'eau, peut se produire de plusieurs manières. Le procédé le plus simple et le plus efficace sera celui qui est généralement employé aujourd'hui dans le même but par les mineurs californiens.

Dans un mémoire inséré au *Moniteur*, M. Laur nous apprend que, sous une pression de 40 à 50 mètres, des eaux projetées en jets puissants au pied de terrains affouillables, peuvent entraîner jusqu'à 12 pour 100 de leur volume, en débris minéraux. Les matières ainsi désagrégées sous l'action d'une chute d'eau dérivée des affluents les plus élevés seraient reçues dans un premier canal à grande pente, muraillé et pavé, dans lequel s'opérerait, par le fait même du transport, un broyage mécanique qui, au bout d'une assez courte distance, transformerait les matières entraînées en une boue fluide, parfaitement homogène, qui constituerait l'alluvion artificielle. Un canal d'amenée principal, muraillé et pavé au besoin, continuerait le canal broyeur en longeant les lignes de faîtes avec la plus grande pente possible, jusqu'au lieu d'emploi, où les eaux troubles seraient distribuées sur les terrains à féconder par un réseau convenable de canaux de deuxième ordre, suivant la pente naturelle des terrains, analogues d'ailleurs aux canaux de colmatage dérivés des rivières naturelles. Par ce procédé, toute rivière prenant naissance dans une haute montagne pourrait alimenter un canal de colmatage, sorte de fleuve boueux, Nil artificiel, qui, fonctionnant avec une régularité parfaite, en tout temps, sans aucune perte, sans l'inconvénient des crues, distribuerait des amendements convenablement choisis sur tous les points où il pourrait aboutir en vertu de sa pente naturelle. D'où résulte la possibilité d'uniformiser la fertilité du sol sur tous les points d'un bassin qui se rattache à un massif montagneux suffisant, en renouvelant complétement la couche végétale, s'il est nécessaire; en l'amendant ou la transformant si on le préfère, de manière à la rendre propre à telle culture qu'on voudra, dans les meilleures conditions de fertilité possibles. Les terrains diluviens situés dans les parties hautes des vallées, de même nature que ceux que l'on exploite dans la Californie, étant généralement aurifères, bien qu'à un moindre degré, l'or qu'il renferment pourrait être extrait sans augmentation de frais, et produire ainsi un revenu accidentel qui, le plus souvent, suffirait à couvrir les frais de premier établissement.

Nul emplacement ne pourrait être mieux choisi pour première application de notre méthode générale, que la vaste région des landes de Gascogne, dont les terres stériles occupent une superficie de 1 200 000 hectares au moins, au centre de nos plus belles provinces. Notre programme consisterait à répandre uniformément à leur surface une

Digitized by Google

couche de $0^m,10$ de terres argileuses, contenant une proportion convenable d'amendements minéraux, calcaires alcalins et autres, empruntés aux flancs des Pyrénées, et qui, mélangés avec une quantité égale du sol actuel, constitueraient une terre végétale d'excellente qualité, reposant sur un sous-sol perméable, dans les meilleurs conditions possibles de fertilité. Le canal dérivé de la Neste, qui, dans l'état actuel débouche sur le plateau de Lannemezan, à la côte 600 mètres, et est jusqu'ici resté sans emploi, nous fournirait la force motrice nécessaire à la désagrégation et au transport de la masse du nouveau sol, masse qui serait empruntée aux collines argileuses du faîte principal, se rattachant au plateau de Lannemezan et séparant le Bouès, affluent extrême de l'Adour, du Lison, affluent de la Baïsse. Ces collines, d'une hauteur de 80 mètres et d'une épaisseur de 800 mètres, seraient facilement désagrégées et délavées par quelques jets d'eau américains, alimentés par un prolongement du canal de Lannemezan, aboutissant sur leur sommet. Les débris argileux provenant de cet écroulement des collines du Bouès, mélangés avec les eaux du canal de Lannemezan, seraient reçus dans un canal d'amenée de $3^m,50$ de largeur sur $2^m,50$ de profondeur, muraillé et pavé, ayant 5 mètres de pente par kilomètre à l'origine, et 2 mètres en moyenne à la suite, qui se prolongerait en suivant la ligne du faîte principal jusqu'aux environs de Captieux, où il se diviserait en deux branches secondaires principales, dont l'une se continuerait plus tard jusqu'à la pointe de Grave, dont l'autre, immédiatement construite en suivant la pente naturelle du grand plateau des landes, viendrait se terminer à la route de Bayonne à Bordeaux, près de Morcens. Un nombre convenable de canaux de deuxième ordre, suivant les lignes de faîtes secondaire, viendraient alimenter des rigoles provisoires en bois qui, au fur et à mesure des besoins, seraient construites à 1 kilomètre de distance l'une de l'autre, pour porter à volonté les limons sur tous les points de la région centrale des landes ayant une superfice de 800 000 hectares.

La dépense en frais de premier établissement, pour le canal principal et les canaux secondaires, s'élèverait à la somme de 10 millions. La dépense annuelle en frais de toute nature, y compris l'intérêt du capital ci-dessus, s'élèvera à moins de 800 000 fr. En admettant que les eaux puissent charrier 10 pour 100 de troubles, ce qui ne paraît pas exagéré, la dérivation annuelle de la Neste pourrait porter annuellement sur les landes 20 millions de mètres cubes de limons argileux, suffisant à régénérer le sol de 20 000 hectares, à raison de 0 fr. 04 le mètre cube, ou de 40 francs l'hectare. Ces limons, analogues aux alluvions naturelles des rivières de l'Armagnac, consti-

Digitized by Google

tuant ainsi un sol de qualité moyenne, pourraient être enrichis d'amendements calcaires ou alcalins, empruntés aux terrains supérieurs au plateau de Lannemezan, qui seraient fabriqués par des procédés analogues, au moyen d'une dérivation spéciale de la Neste établie vers Arreau, qui déboucherait en amont du plateau, au point d'émergence de ces terrains. Ce canal, à cet effet, se continuerait par une rigole pavée de très-grande pente, dans laquelle s'opérerait la trituration des amendements qui viendraient s'incorporer à la masse générale des alluvions, à l'origine du canal du Bouès. L'établissement de cette rigole supérieure pour un débit d'un mètre cube, suffisant à triturer annuellement une masse énorme d'amendement, ne dépassera pas 800 000 fr. En supposant qu'on voulût incorporer à la masse argileuse un centième de calcaire pur, extrait à la mine des roches saccharoïdes des Pyrénées, la dépense annuelle ne serait pas augmentée de plus de 340 000 fr., portant à 0 fr. 075 le mètre cube d'alluvions, ou à 57 fr. le prix de la fertilisation d'un hectare des Landes, devant acquérir une valeur égale, sinon supérieure à celle des meilleurs terrains naturels. En donnant une plus grande section à la prise d'eau supérieure sur la Neste, et profitant de la saison des hautes eaux pour doubler le volume de la dérivation totale, on pourrait donner une vaste extension à la fabrication des amendements minéraux, qui seraient distribués par des rigoles, suivant les lignes de faîte, sur toute la zone argileuse de l'Armagnac, dont ils tripleraient ainsi la fertilité.

En s'en tenant pour le moment à la région des Landes, le résultat de l'opération serait de transformer successivement ces plages stériles, au point d'en faire, en moins de 60 ans, la plus riche province de France.

Le même système pourrait d'ailleurs être appliqué presque partout, et sa généralisation aurait pour effet de tripler pour le moins la production agricole en tout pays. L'emploi des alluvions artificielles, non-seulement recevrait une utile application sur tous les points du globe, mais pourrait avantageusement servir à l'assainissement des contrées les plus insalubres. A cela ne se réduiraient pas les avantages de cette nouvelle méthode; donnant le moyen de transformer la nature du sol, elle permettrait d'adapter en tout lieu la culture au climat, seul élément de production végétale sur lequel il ne paraisse pas donné à l'homme d'avoir une action directe et immédiate. La valeur agronomique des alluvions artificielles serait au moins égale à celle des alluvions naturelles. Le volume annuel de 20 millions de mètres cubes d'alluvions artificielles, sur lequel on a compté dans le projet des Landes, n'a rien d'exagéré.

Digitized by Google

CRITIQUE HISTORIQUE

Essai sur lord Bacon et sur la méthode dans les sciences naturelles, par M. Justus Liebig. (*Extrait. Suite et fin.*) — L'*Histoire naturelle* de Bacon est hérissée d'erreurs. Que sera donc le *Novum Organum*, qui en tire les conclusions!

En jugeant cet ouvrage, il ne faut pas se laisser tromper par les phrases pompeuses qu'il manie en maître. La seule chose qui nous importe dans son livre, c'est sa méthode d'induction, ce nouvel organe ou instrument de recherches qu'il dit avoir créé.

L'INDUCTION BACONIENNE. — Voici son procédé. S'agit-il d'examiner la nature de la chaleur, on consigne d'abord dans deux tableaux tout ce qui a rapport à la chaleur ou au phénomène opposé. C'est ce qu'il appelle coordonner les *instances* (exemples, faits, cas) *affirmatives* et les instances *négatives*. En voici un échantillon :

ONT CHALEUR OU SONT CHAUDS :	ONT FROID OU SONT FROIDS :
1) Les rayons du soleil, surtout en été et à midi.	1) Les rayons de la lune.
3) La foudre.	2) Les rayons du soleil dans la région moyenne de la terre.
4) Toutes les flammes.	3) Les éclairs.
12) L'air des caves en hiver.	4) Le feu de Saint-Elme; la mer phosphorescente.
13) La laine et les plumes.	12) L'air des caves en été.
22) L'huile de vitriol.	28) La neige, quand on la frotte sur les mains des enfants, les réchauffe.
24) Du crottin de cheval frais.	
26) *Spiritus vini, Spiritus et oleum origani*, du vinaigre fort.	

On s'aperçoit au premier coup d'œil que ces tableaux sont l'œuvre d'un copiste du noble lord, ayant charge d'extraire des livres toutes les phrases où se rencontrent les mots *chaleur*, *chaud*, *brûler*, *froid*, *rafraîchir*, etc.; de sorte que l'huile de vitriol qui fait des trous dans les vêtements, l'eau-de-vie, le vinaigre qui brûlent la langue, coudoient la laine et les plumes qui tiennent chaud, le crottin de cheval qui fume, les rayons de soleil et les flammes.

D'après ces tableaux, on se dresse une table de degrés (*tabula graduum*), qui est appliquée plus tard dans la méthode d'induction; on compare la valeur relative des instances affirmatives et négatives, et l'on prépare ainsi le jugement. Lord Bacon ne jugeait évidemment pas nécessaire de se déranger pour si peu. Suivant lui, par exemple, le bois est plus chaud que le métal, — le soufre contient une chaleur potentielle; — il discute la question si on ne pourrait pas *fumer* la viande au moyen de substances qui ont une saveur chaude.

La flamme de l'esprit-de-vin a la plus faible chaleur, du bois mince a une plus forte chaleur que des bûches de bois; — le fer rouge est plus chaud qu'une flamme d'esprit-de-vin (qui rougit le fer); — le

Digitized by Google

mouvement a de l'influence sur la chaleur, car le mouvement du vent et le soufflet augmentent la chaleur; — un verre ardent doucement agité enflamme la mèche plus promptement que quand on la maintient au foyer. Le froid excite les flammes à devenir plus chaudes, comme cela se voit dans les foyers en hiver. L'effet d'un mouvement ennemi de la flamme s'observe dans le charbon, qu'on peut étouffer d'un coup de pied; la pression empêche la chaleur de circuler dans le charbon et de le consumer, car les flammes ont besoin d'espace pour se mouvoir et pour briller: sauf les flammes explosives, telles que la flamme de la poudre à canon, parce que la compression excite en elles une sorte de rage. — Parmi toutes les substances, l'air reçoit la chaleur le plus promptement, ce qui se voit dans le thermoscope de Drebbel, — il se dilate quand on le réchauffe, et il se concentre au froid.

Bacon se figure que chaque instance prise séparément, renferme et révèle d'une manière plus ou moins manifeste une partie de la loi qu'il recherche; qu'il faut, par conséquent, avoir un ensemble d'instances pour en déduire cette loi d'une manière infaillible. Suivant la force de la raison probante, il distingue vingt-sept instances, par exemple, *instantias migrantes*, *solitarias*, *clandestinas*, *ostensivas*, etc., qu'il illustre toutes par des exemples insignifiants ou insipides. Dans l'examen de la lumière, les couleurs prismatiques sont des *instances solitaires;* dans celui de la couleur blanche, l'écume de l'eau et le verre pulvérisé, sont des *instances migrantes;* dans celui de la gravité, le mercure est une *instance ostensive;* dans celui de la liquidité, l'écume de savon et un filet d'eau continu sortant d'une gouttière sont des *instances clandestines* ou des *crépuscules*, parce que dans l'écume de savon on ne reconnaît plus le liquide, et que le filet d'eau pourrait aussi bien être un morceau de verre. En général, il faut renoncer à rechercher les raisons de ces divisions.

Ces préparatifs accomplis, on commence le procédé d'exclusion, et l'esprit se met à analyser les différentes instances, ce qui veut dire que de tout cet amas de faits et d'effets on en choisit quelques-uns comme probants et palpables.

Bacon dit, par exemple : la chaleur est *terrestre* et *céleste :* il faut donc exclure les *volcans* et les *rayons de soleil*. Le fer est *chauffé* dans la flamme, mais il ne se dilate pas : il faut exclure la dilatation. L'air chauffé se *dilate* sans devenir *chaud :* il faut exclure le mouvement local et expansif. Il faut exclure, en somme, toutes les choses qui ne se comprennent pas.

Une fois l'exclusion faite, on ne s'inquiète plus des instances sacrifiées. Le but est atteint; toute réflexion faite, la nature de la chaleur

Digitized by Google

consiste dans le *mouvement*. Trois *instances ostensives* en fournissent la preuve : 1) la flamme qui est en mouvement perpétuel ; 2) le bourdonnement et le mouvement de l'eau bouillante ; 3) l'accroissement de la chaleur par le mouvement que produisent des coups d'air ; la diminution de la chaleur et l'extinction du feu par la cessation du mouvement et la compression (quand on étouffe des cendres avec le pied).

Une chaleur très-forte détruit ou modifie sensiblement tous les corps. En somme, la chaleur produit un mouvement vif, une agitation violente, une sorte de révolution dans les parties intérieures des corps.

Pour mieux comprendre le procédé de Bacon, il faut se rappeler qu'il est jurisconsulte et juge. Il instruit un procès scientifique comme une cause civile ou criminelle.

On comprend alors les instances et la valeur relative qu'il leur attribue ; ce sont les témoins qu'il interroge et qui lui fournissent les considérants de son jugement.

Voici le résultat de cette procédure pour la chaleur : Il faut laisser de côté la chaleur solaire parce qu'il y a des neiges éternelles sur les hautes montagnes, qui sont cependant plus près du soleil que les plaines ; il faut laisser de côté les rayons de la lune, car, concentrés par un miroir ardent, ils pourraient avoir de la chaleur ; la chaleur des plumes, de la laine, des crottins, etc., est en rapport avec la chaleur animale, dont l'origine est tout à fait obscure. Comme le fer ne se dilate pas dans la chaleur et que l'eau bouillante est très-chaude *sans luire*, l'alibi de l'expansion et de la lumière est prouvé ; la sensation peut tromper, car pour une main froide l'eau tiède est chaude, et pour une main chaude, elle sera froide ; les organes du goût sont encore plus trompeurs. L'huile de vitriol brûle les étoffes, elle a le goût aigre, mais non pas chaud ; le *spiritus origani* a le goût brûlant, mais il ne brûle pas. Reste donc ce que l'œil voit et ce que l'oreille entend : le mouvement de la flamme et le bourdonnement de l'eau bouillante. La déposition de ces témoins pourra être renforcée par l'application de la torture sous forme d'un soufflet qui redouble le tremblement de la flamme au point de la faire gémir comme l'eau bouillante ; ou sous forme de coups de pied qui tuent la chaleur ; et par cette question pénible l'inquisiteur arrive à extorquer de sa malheureuse accusée, la chaleur, la confession qu'elle est un être remuant, turbulent, qui menace la paisible existence des autres corps. Bacon termine par une thèse qui est certainement ce qu'il y a de plus joli dans son ouvrage. C'est une recette pour faire de la chaleur. Si vous êtes capable d'exciter du mouvement dans un corps naturel de

Digitized by Google

sorte qu'il tende à se dilater et que vous comprimiez ce mouvement sur lui-même de sorte que l'expansion ne puisse se faire régulièrement, mais qu'elle soit refoulée en partie, alors vous produirez certainement de la chaleur. Mais on ne chauffe pas un poêle avec des phrases entortillées.

Grâce à sa méthode d'induction, Bacon est incapable d'établir les principes les plus élémentaires. Il ne parvient pas à se figurer que les corps changent de volume par la chaleur, il ne s'élève pas aux simples notions de *la température*, de la propagation inégale de la chaleur, de conducteurs bons ou mauvais, du rayonnement calorifique.

Dans ses opinions sur la gravité, le poids et le mouvement, Bacon montre la même incertitude et la même incapacité. Il adopte les idées de Copernic sur la gravité sans les comprendre; partout où il faudrait les appliquer, il retombe dans celles d'Aristote.

Quelques auteurs ont bien senti qu'il y avait dans la méthode de Bacon un vice fondamental, mais ils ne s'en sont pas rendu compte bien clairement. Feuerbach est d'avis que l'idée dominante dans l'esprit de Bacon était celle de la *qualité*, tandis que celle de la *quantité* lui aurait fait défaut. Si cela était, on n'aurait aucune raison pour repousser sa méthode, car le naturaliste doit toujours connaître la qualité des choses avant d'essayer de les mesurer.

Nos sensations sont tellement variées, que les paroles nous manquent quelquefois pour les exprimer : nous parlons de *tons* en peinture, sans penser à rien qu'on puisse entendre; et de *couleurs* des sons, sans penser à rien de colorié; que nous attribuons à la menthe poivrée un goût rafraîchissant, au gingembre un goût *ardent*, à beaucoup d'huiles volatiles un goût *brûlant*. Mais les médecins de l'école de Galène même n'ont jamais imaginé de dire que la menthe poivrée possède un froid intérieur, ou que le gingembre a une chaleur naturelle.

C'est souvent le propre des grandes pensées d'être contraires aux idées de leur époque. L'exemple le plus remarquable est l'accueil que trouva, en Angleterre, la nouvelle doctrine de Newton. Quarante ans encore après la première apparition de son ouvrage immortel, le système de Descartes fut professé comme le seul vrai dans les hautes écoles de la Grande-Bretagne; et Newton n'a pas eu la satisfaction de voir ses idées représentées à Cambridge, où il avait enseigné lui-même. Sa doctrine et ses calculs étaient à peine connus, et ce n'est qu'en 1718 que Samuel Clarke réussit, par la ruse et sous forme d'annotations au livre de Descartes, à faufiler les idées de Newton dans les écoles universitaires. Combien était différent l'accueil fait aux écrits de Bacon! Aucune de ses explications n'eut le malheur d'être atta-

Digitized by Google

quée, toutes étaient tellement d'accord avec les idées de la foule ignare que chacun y retrouvait ses propres idées.

La science si commode de Bacon, qui n'exigeait ni préparation, ni savoir, ni effort, devait gagner en peu de temps une popularité énorme; la soif de l'instruction et du savoir, l'abjuration des autorités et des traditions était dans l'esprit de l'époque.

Ses *Essays* avaient rendus Bacon l'un des écrivains les plus populaires en Angleterre; un homme aussi spirituel pouvait prétendre à tout. Mais la gloire que lui procuraient ses œuvres, il ne l'a pas acquise parmi les physiciens, les astronomes, les chimistes, médecins ou techniciens, pour lesquels il avait pourtant inventé son nouvel instrument; il l'a trouvée auprès *de la foule des amateurs*, qui voyaient dans ses œuvres une source de divertissement et de plaisir inconnue jusqu'alors, une grande quantité de phénomènes naturels et de faits intéressants, qui étaient épars dans des bouquins difficilement accessibles, et qu'on lisait là, pour la première fois, en bon anglais.

Mais les naturalistes de ce temps ne savaient rien de Bacon, comme lui savait bien peu de chose d'eux; sa connaissance se bornait à ce qui n'avait pas paru trop compliqué à son secrétaire chargé de faire les extraits.

La science naturelle au temps de Bacon. — Guido Ubaldi avait déjà trouvé en 1577 les lois du levier et du centre de gravité, et Simon Stevin (1596) celles du mouvement et de l'équilibre des fluides. Les expériences sur le pendule et la chute des corps, faites par Galilée, et les lois qui en résultaient, étaient généralement répandues au commencement du seizième siècle. Kepler avait expliqué en 1609 le flux et le reflux par la force attractive de la lune.

L'Anglais Thomas Harriot enrichit l'optique par les plus remarquables découvertes; il trouva en 1610 les taches solaires, et, dans sa 233^{me} lettre à Kepler, il donne la première explication vraie de la naissance des couleurs de l'arc-en-ciel (1606). Sous les yeux de Bacon, Gilbert (1603) posa les fondements de la doctrine du magnétisme et de l'électricité. Dès 1580, encore sous le règne d'Élisabeth, le réfugié italien Giordano Bruno avait fait, à Londres et à Oxford, des leçons et des dissertations sur la rotation et le mouvement de la terre, ce qui n'empêche pas Bacon de dire qu'avant lui les sciences naturelles avaient été dans un état déplorable, une matière morte et immobile comme des statues. La vérité est que Bacon ne savait rien de Galilée, ni de Kepler, ni de Harriot, ni de Bruno.

Les ouvrages d'Agricola (1494 - 1555) nous révèlent l'étendue des connaissances qu'on avait alors en minéralogie. Paracelse (1495 - 1531) avait, dans la science médicale, renversé le système de Ga-

Digitized by Google

lène et frayé le chemin à des opinions plus saines sur la nature des maladies et l'effet des médicaments. Presque chaque jour apporta de nouvelles découvertes : celles des satellites de Jupiter, du cercle de Saturne, des montagnes lunaires, de la loi du mouvement des planètes, sont du temps de Bacon, qui n'y fit pas attention. Au milieu de l'accord général, il niait seul la rotation de la terre et la matérialité du son, qu'il attribuait à une sorte de mouvement spirituel (*species spiritualis*) ; il croyait à la sympathie et à l'antipathie de la matière, à l'élixir vital et à l'alchimie.

La coupe des vêtements, après qu'elle est passée de mode parmi les gens de la classe riche, se conserve encore pendant des siècles chez les classes inférieures. Il en est de même des erreurs scientifiques. Dans les haillons d'une science reconnue fausse, Bacon tailla un habit neuf pour ses compatriotes, et, bien que ce vêtement ne couvrît point toutes les nudités, on le trouva commode et bien porté. Si les nouvelles vérités préconisées par Newton, Harvey et Boyle ont trouvé leur route semée d'obstacles, c'est que, grâce aux efforts de lord Bacon, le mensonge a pu raffermir sa domination au moment où il allait la perdre pour toujours.

Bacon sous Jacques Ier. — Il est impossible de croire que Bacon, esprit observateur avant tout, ne se soit pas rendu compte du mouvement qui s'opérait alors dans la science; et, bien qu'il n'en comprît point le véritable sens, il eut assez de talent et de persévérance pour l'exploiter à son profit.

L'occasion était favorable. Sous le règne d'Élisabeth, les efforts que le premier ministre Cecil et le ministre des finances Burhgley, ses parents puissants, ainsi que le comte Essex, son ami, avaient faits pour lui faire obtenir un emploi public, avaient échoué. La sagace souveraine prit Bacon pour un beau parleur, sans aucune profondeur; cela résulte d'une lettre adressée par le comte Essex à ce dernier.

Mais sous le successeur d'Élisabeth, Jacques Ier, il arriva promptement au faite des dignités qui étaient accessibles pour lui.

Dans aucun pays les sciences naturelles, sauf la physique peut-être, étaient alors moins répandues qu'en Angleterre, isolée par sa position géographique. Et sur le trône d'Angleterre était un roi vaniteux, jaloux de passer pour un savant et fort sensible aux louanges.

La nature les avait faits l'un pour l'autre, ce roi et son grand-chancelier. L'un complétait l'autre. L'ambition de Bacon, suivant Macaulay, s'attachait à la richesse, aux honneurs et dignités, au sceptre dans la Chambre des communes, au grand sceau d'Etat, aux beaux jardins, à la vaisselle luxueuse, aux joyaux et à l'argent; de

Digitized by Google

son côté, le roi-écrivain aspira à la gloire d'être le Salomon de son temps : un roi si riche en savoir avait besoin d'un ministre capable d'apprécier ce savoir, d'y mettre de l'ordre et d'en assurer l'effet.

Il n'y avait certainement personne qui sût réjouir le cœur de ce monarque par des louanges plus exaltées et plus variées que Bacon; prophète pour le public, il était pour son roi la planète qui reçoit sa lumière du soleil. Quand il parlait au peuple, il était la source d'où jaillit le savoir; Platon et Aristote n'étaient que des *petits garçons bavards, très-incapables de procréer*. Mais quand il parlait au roi, il était le *sceau* ou la *citerne* qui puise et qui recueillit, pendant que le roi était le *puits*. Au peuple, il crie de le prendre pour exemple dans la voie où il marche le premier et sans prédécesseur; le *roi* lui exprime sa satisfaction d'avoir retrouvé dans le *Novum Organum* ses *propres* idées et opinions.

Pour Bacon, la gloire était un capital qui portait des intérêts en argent et en honneurs. On comprend alors que tous les moyens lui paraissaient bons pour augmenter son capital, et que l'approbation des savants et naturalistes, qui, disait-il, étaient de la canaille, lui devait être fort indifférente.

Historia vitæ et mortis. —Dans tous les domaines qu'elle aborde, la plume de Bacon poursuit le même but. Nous voyons Bacon se faire historien; aucun artifice ne lui paraît trop bas, du moment où il peut lui servir à augmenter son influence sur le roi.

L'Histoire de la vie et de la mort est très-importante pour juger le caractère de Bacon. Elle traite de l'art de prolonger la vie humaine. Cet ouvrage est, pour ainsi dire, calculé de manière à justifier les débauches de quelques hauts personnages et de leur ôter la peur de la mort. L'auteur passe sous silence la première jeunesse de l'homme et ne parle des femmes qu'en passant. Lorsqu'il examine les conditions de la longévité, il a toujours trois personnages devant les yeux : « Une chevelure roide et dure (probablement celle du roi) est le signe d'une longue vie; des cheveux crépus, surtout s'ils sont en même temps roides (probablement ceux du prince Charles) également; des cheveux crépus et touffus, sans grandes boucles (probablement ceux de Buckingham) également; une tête petite, un cou moyen, de grandes narines, une grande bouche, une poitrine large, des épaules voûtées, un ventre plat, un pied rond et court, des cuisses maigres, des mollets hauts, des jambes velues également; des yeux verdâtres ou gris, et un peu d'obésité à l'âge avancé, également. » Il décrit comment le Vénitien Cornaro s'est pris pour dépasser l'âge de cent ans; mais il est d'avis que la vie sobre, qui est tant vantée par les médecins et philosophes, conserve la santé sans prolonger la vie;

Digitized by Google

on a vu des exemples de longévité parmi les ivrognes et crapuleux.

Le jeûne et les régimes n'assurent pas une longue vie ; avec une nourriture abondante, il faut un bon vin, qui ne soit pas aigre cependant ; l'abondance est moins nuisible que l'abstinence ; une petite *pointe* fait du bien de temps en temps. Bacon instruit le cuisinier sur la manière dont il faut frapper la viande. Son livre nous apprend que le roi prenait le matin un bouillon très-chaud ; l'hiver, avant dîner, des pilules d'aloès, et au souper du vin chaud ou de la bière chaude ; car toutes ces choses prolongent la vie. Si on réfléchit que ce livre était probablement dirigé contre Harvey, le médecin du roi, et le plus grand médecin depuis Hippocrate, ainsi que contre les théories hygiéniques qu'il professait, on est étonné de la bassesse qui a enfanté cette production.

Le but et les voies des recherches naturelles. — Tant de dévouement devait trouver sa récompense. Le roi comblait Bacon d'argent et de biens ; il le créa baron de Vèrulam, vicomte de Saint-Alban.

La mort surprit Bacon au milieu de ses triomphes. S'il est vrai qu'il s'est attiré sa maladie par une expérience, et qu'il est mort en disant : « *L'expérience a réussi ;* » Il faut reconnaître que Bacon a été lui-même jusqu'à la fin. Très-jeune encore, la prestidigitation avait été l'objet de ses études. *Tromper le monde*, c'était là son but, sa grande expérience. La nature, qui l'avait si richement doué, lui avait refusé le sentiment de la vérité et l'amour de la véracité. Le but qu'il poursuivait, dans sa vie, c'est-à-dire le *profit*, la *puissance* et la *domination*, il le supposait aussi à la science.

La science n'a pour but ni l'utilité, ni les inventions, ni la puissance, ni la domination. L'invention est du domaine de l'art ; le savoir est de celui de la science ; la première trouve ou invente les faits, le dernier les explique ; la première a ses racines dans l'imagination, l'autre dans la raison.

On a dit que la méthode d'induction de Bacon était calquée sur la méthode suivie habituellement dans la vie commune. C'est pour cela qu'elle n'était pas applicable à la science. La science renonce aux illusions qui, dans la vie ordinaire, dominent l'esprit.

Pour peu qu'on ait étudié la nature, on sait que chaque phénomène renferme d'une manière indivisible la loi qui lui préside. La vraie méthode ne doit donc pas rassembler plusieurs cas, mais elle en prend un seul pour expliquer les cas analogues ; elle se tient, en cela, essentiellement au procédé d'Aristote, qui explique le premier point et en déduit la loi générale, avant d'aller au second, avec cette différence qu'elle examine un grand nombre de points particuliers pour reconnaître la loi commune et partout générale.

Digitized by Google

Chaque phénomène naturel est un tout dont nos sens ne connaissent pas les parties. Nous voyons le fer se rouiller, la plante pousser, sans voir l'atmosphère ni l'oxygène. Nous voyons le feu et l'eau, mais nous ne saisissons pas ce que c'est que l'ébullition.

Bacon attache une grande importance à l'expérience; mais il ne comprend pas sa portée. Il la prend pour un instrument mécanique qu'on n'a qu'à mettre en œuvre. Mais la science naturelle procède par voie de déduction; l'expérience n'est qu'un expédient du procédé analogue au calcul; le raisonnement doit toujours précéder l'expérience, pour que celle-ci ait une signification quelconque.

Une science naturelle empirique, dans le sens ordinaire de ce mot, n'existe pas.

Les méthodes modernes étaient déjà connues au temps de Bacon; il connaissait les travaux de Gilbert, les idées de Copernic; son jugement sur ces hommes est sa propre condamnation scientifique.

Les découvertes de Gilbert sur l'électricité sont pour lui des *fables;* il traite Copernic de blagueur.

On comprend que le lord-chancelier devait sourire et hausser les épaules quand il se figurait Gilbert frottant pendant des mois entiers ses manches d'un morceau d'ambre, ou criblant un aimant naturel de fines aiguilles pour en découvrir les pôles; il aurait souri aussi en voyant Galvani observer les convulsions de quelques misérables cuisses de grenouilles.

Il est certain que Newton aurait écrit ses *Principes* sans connaître le *Novum Organum*, mais que nous n'aurions pas eu les Faraday sans avoir eu un Gilbert, ni les Brewster sans avoir eu un Harriot.

L'homme de Bacon est le type de l'Anglais du grand monde, du casse-noisette scientifique ou *dining philosopher*, qui était à la mode sous Jacques I^er^; la différence d'alors et d'aujourd'hui est seulement dans la meilleure qualité. L'effet des doctrines et de la méthode de Bacon se reconnaît encore aujourd'hui dans l'esprit du peuple anglais. Le gentleman ordinaire aime encore à parader avec les chiffons de la science, et pour l'homme de la pratique qui ne connaît pas non plus le fond de la science, les principes scientifiques embrassent tout ce que Bacon entend sous le nom d'axiomes, c'est-à-dire la somme de tout ce qui est inutile et impraticable.

Le principe de l'utilité est l'ennemi ouvert de la science qui cherche la vérité, et nous savons avec certitude où en arrive un peuple d'ailleurs intelligent qui place l'utilité au-dessus de la science.

Mille ans avant nous, le peuple chinois a connu la poudre à canon, l'impression des livres et l'aiguille d'aimant, mais ces inventions étaient loin de produire chez eux les résultats que l'esprit européen

Digitized by Google

sut en retirer. Un mathématicien, naturaliste, médecin, peut être un excellent savant sans avoir jamais lu les classiques grecs ou romains ou les ouvrages poétiques de sa nation, mais il fallait un homme doué d'un instinct idéal et poétique comme Képler pour découvrir les trois grandes lois astronomiques qui portent son nom. Le nom de Bacon fut presque oublié pendant plus d'un siècle. Ce n'est que depuis le temps des encyclopédistes français, qui exagéraient le principe d'utilité et le matérialisme, qu'il a pris le rang que tant de personnes lui attribuent encore aujourd'hui.

C'est le même principe d'utilité de Bacon qui fait dire à Macaulay que, pressé de choisir entre le premier cordonnier et les trois livres de Sénèque *sur la colère*, il se déciderait pour le premier; car les souliers ont protégé des millions de pieds contre l'humidité, tandis que le livre de Sénèque n'a empêché personne de se mettre en colère. Mais il nous semble qu'un homme obligé d'entrer pieds nus dans la boue préférerait une paire de souliers non-seulement au traité de Sénèque, mais encore aux *Essays* et à l'*Histoire d'Angleterre* de Macaulay.

L'homme est un être double : un animal habité par un esprit; l'animal doit pourvoir à la maison et au ménage; tant qu'il y manque quelque chose, l'esprit ne peut pas vaquer à ses affaires.

Macaulay pense que le caractère de l'homme, qui détermine ses actions dans la vie sociale, est séparable de ses actions scientifiques, et que Bacon, qu'il nous dépeint comme vaniteux, égoïste, faux, glorieux, avare et malhonnête, ait pu posséder, dans le silence du cabinet, « une ambition honorable, l'amour de l'humanité, l'amour sincère de la vérité. » Il attend ces qualités d'un homme qui n'a reconnu, en science, aucun mérite à côté du sien, qui n'a nommé aucun nom si ce n'est que pour le fouler aux pieds, qui ne parle que de lui-même, de ses actions, des récompenses que l'humanité lui doit; bavard spirituel qui est dévoré par l'ambition d'effacer toutes les gloires autour de lui.

Ses ouvrages sont là pour l'accuser; ils prouvent que la loi morale est la même dans la science et dans la vie. Même le simple cordonnier, s'il a le caractère mal fait, fera de la mauvaise marchandise, quelque habile qu'il soit; car, au lieu de choisir de bon cuir, il ne consultera que son profit et tâchera de donner une bonne apparence à de mauvais souliers.

La campagne que Bacon entreprit contre les scolastiques était le fameux combat du chevalier de la triste figure contre les ailes du moulin; car la philosophie scolastique était détrônée un siècle avant lui; dans toutes les langues on proclamait l'expérience comme loi suprême, Léonard de Vinci en Italie, Paracelse en Allemagne, qui vé-

Digitized by Google

curent tous deux cinquante ans avant Bacon, et Harvey et Gilbert, ses contemporains en Angleterre.

On commettrait une erreur si on voulait juger de l'influence que Bacon a exercée sur son époque et au delà par ses écrits de science naturelle; ceux-ci prouvent seulement que leur auteur n'avait pas compris les buts de cette science. Son système d'induction le montre engagé dans une fausse route. Il partageait l'erreur si générale qu'une observation attentive et exercée suffit pour se rendre compte du phénomène naturel. Or nos sens nous trompent constamment : ils nous disent que le soleil et les astres se meuvent autour de la terre, et que le feu détruit les propriétés métalliques du plomb et du fer. Il appartient au physicien de révéler l'erreur : c'est son art et sa force.

Rien de plus facile que d'établir aujourd'hui la nature d'un minéral. Nous examinons sa forme cristalline, ses propriétés optiques et électriques, son poids spécifique, sa dureté, nous le décomposons, nous pesons ses parties, etc. Mais si, deux cent cinquante ans avant, un homme avait apporté toutes ces conditions à l'examen d'un minéral, ses contemporains l'auraient appelé alchimiste. Il a fallu des siècles pour y arriver ; aussi cet art était-il peu avancé au temps de Bacon, qui n'en savait même pas ce que savaient déjà les autres. Il ne faut pas oublier, d'un autre côté, que personne n'a mieux compris que Bacon la valeur et la signification des sciences naturelles pour les applications de la vie sociale.

Les *Essays* de Bacon sont des documents irrécusables d'un esprit fin et perspicace sur un autre terrain, ainsi que d'une profonde connaissance et d'un jugement sain sur les choses de la vie et des hommes; ils devaient produire sur ses contemporains un effet non moins puissant et durable que celui que les *Essais* de son prédécesseur Montaigne ont produit en France.

Tandis que Montaigne cultive encore le sol défriché par la littérature de l'antiquité classique, Bacon, se dégageant de tout ce qui est traditionnel, marque le commencement d'une ère nouvelle et indépendante. Une nouvelle littérature date de Shakspeare et de Bacon; il dit lui-même de ses *Essais* : « Je ne me dissimule pas qu'à ce genre d'écrits, avec moins de peine et de fatigue, mon nom empruntera peut-être plus d'éclat et plus de gloire qu'à tous les autres travaux que j'ai entre les mains. »

JULES MATZ.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Visite de l'Observatoire impérial. — Nous recevons à l'instant la petite circulaire suivante :

« Bien des œuvres scientifiques s'accomplissent à l'étranger par le concours d'associations privées et par souscription. Si la France pouvait à son tour entrer dans cette voie féconde, elle y trouverait un puissant moyen d'action pour maintenir son prestige scientifique.

« C'est dans cette pensée que les visiteurs de l'Observatoire impérial ont fondé un grand prix de météorologie, et fixé la souscription à un franc par personne.

« La visite du vendredi, 8 avril, à 3 heures, est exclusivement réservée aux souscripteurs.

« Les explications nécessaires seront données dans les diverses salles : sur les grands instruments; sur la prévision des tempêtes (une carte de la marche de la tempête du 2 décembre sera remise à chaque personne par M. Le Verrier); sur la détermination des longitudes. »

Il nous est permis d'ajouter, sans indiscrétion, que la réunion du vendredi 8 avril sera, nous l'espérons, le point de départ d'une association nouvelle pour les progrès de la météorologie et de la physique.

F. Moigno.

P. S. La visite *mensuelle* aura lieu le samedi 9, à 3 heures.

Société des amis des sciences. — Cette société, fondée par l'illustre Thénard, a tenu sa séance publique mardi soir, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, sous la présidence de M. le maréchal Vaillant.

Le secrétaire général, M. Boudet, a d'abord lu son compte rendu, plein d'intérêt, de la gestion du conseil d'administration. Nous l'analyserons rapidement.

... Le chaleureux appel fait ici même l'année dernière a été entendu... Un grand nombre d'officiers de l'artillerie et d'anciens élèves de l'École normale et polytechnique, ont voulu appartenir à la Société... 300 membres nouveaux sont entrés dans la grande famille des amis des sciences... 21 492 francs ont pu être consacrés à des secours pendant l'année 1863; le capital de la Société avait atteint, au 3 décembre, le chiffre de 242 362 fr. 90 c. M. Dubrunfaut a voulu ajouter un nouveau don de 10 000 francs à celui qu'il avait déjà fait en 1861; M. Paul Christofle, jaloux d'associer plus intimement à la grande œuvre la mémoire de son vénéré père Charles Christofle, a

Digitized by Google

remis aux mains du trésorier une somme de 2 000 francs, et déclaré qu'il prenait en son nom la souscription annuelle de 1 000 francs consentie par son père. La petite-fille de M. Biot, madame Millière de Moronval a souscrit pour 500 francs.

La société a obtenu pour madame veuve Baudement et pour sa fille un asile dans le nouvel établissement des ménages, et leur a assuré par une rente annuelle de 1500 francs une précieuse sécurité. S'associant à la bienveillance du directeur de l'assistance publique, elle a fait trouver à madame veuve Goujon, la mère pauvre d'un jeune et savant astronome, mort au moment où l'avenir s'ouvrait pour lui, dans l'asile de Sainte-Perrine, la vie calme et douce à laquelle se bornait sa modeste ambition. Elle a mis à la disposition de la respectable compagne d'un savant géomètre privée de son mari, la somme de 700 francs nécessaire pour remplir ses obligations. Elle a accordé un secours annuel de 1200 francs à un naturaliste célèbre, qui a consacré 50 ans de sa vie aux progrès de la conchyologie et leur a tout sacrifié. Elle a fait défendre avec énergie et persévérance les intérêts d'un dessinateur éminent, et mis ainsi fin aux tristes débats qui troublaient depuis tant d'années le repos de M. Jacob et de sa famille. Elle est parvenue à faire octroyer par Sa Majesté l'Empereur, le 21 décembre dernier, à M. Goldschmidt des lettres de naturalisation exceptionnelle qui devaient légitimer le secours annuel qu'elle voulait accorder à l'illustre astronome; mais heureusement la position de M. Goldschmidt s'est améliorée, et en remerciant aujourd'hui la société, il la prie de réserver pour d'autres les bienfaits qui lui étaient destinés.

M. Lissajous, dans une intéressante série d'expériences faites à la lumière électrique, a montré comment on peut substituer l'œil à l'oreille dans l'étude de la composition des sons musicaux.

M. Gratiolet a fait l'éloge de Félix Dujardin, un correspondant de l'Académie des sciences, mort le 8 avril 1860.

Société industrielle d'Amiens. *Séance du 17 janvier* 1864. — M. le maire d'Amiens, président d'honneur, en ouvrant la séance, a prononcé un discours dont nous ne pouvons citer que quelques lignes.

« Rapporteur des affaires portées à votre ordre du jour, j'éprouve le besoin de remercier votre conseil d'administration de l'honneur qu'il m'a fait en me priant de présider votre réunion semestrielle... Malgré le péril d'une semblable mission, déjà remplie plusieurs fois par vos deux premiers présidents d'honneur, avec une autorité et une élévation auxquelles je ne pourrai certainement atteindre, j'ai mis de côté toute préoccupation personnelle et accepté une invitation aussi flatteuse, surtout parce qu'elle devait me donner l'occasion de m'assurer de nouveau de vos sympathies les plus vives pour le dévelop-

Digitized by Google

pement et la prospérité de votre œuvre... Lorsqu'au mois de septembre 1861, quinze de nos plus généreux concitoyens, de ceux qui tiennent la tête de nos industries, qui avaient pu en apprécier, par expérience, toutes les ressources et tous les besoins, conçurent la première idée de cette association; quelques doutes s'élevaient sur les chances de succès que pouvait offrir cette délicate entreprise. Aujourd'hui le problème est résolu : votre persévérance et votre activité ont triomphé de tous les obstacles. L'existence de la Société est assurée, vous voyez chaque jour s'accroître le chiffre de vos adhérents, il s'élève en ce moment à 348...

« Dans le cours de l'année 1863, vous avez acquis la certitude de votre reconnaissance prochaine comme établissement d'utilité publique. Les magasins généraux, les entrepôts sont aujourd'hui des bienfaits acquis, sur votre initiative, à la ville d'Amiens et au département. Votre enseignement industriel est organisé. Chaque jour vous voyez un nombreux auditoire composé de contre-maîtres, d'ouvriers et de jeunes gens se destinant à la carrière de l'industrie, venir se presser autour de vos professeurs d'anglais, d'allemand, de mécanique, de chimie tinctoriale et de tissage. La Société est installée chez elle convenablement et pour longues années. Elle possède une collection de machines et de modèles qui ferait envie aux conservatoires les plus riches. Votre musée industriel commence à se meubler, et tout cela sans dépense exagérée, presque gratuitement, grâce au dévouement et à la générosité des membres fondateurs ou associés.

« Honneur donc à vous, Messieurs, pour tant de bien déjà réalisé. Honneur au commerce d'Amiens, qui a apprécié et encouragé la pensée féconde de votre institution. Honneur et merci à ces contre-maîtres et ouvriers qui vous sont venus spontanément en aide pour la construction et l'installation de vos machines, vous donnant ainsi ce qu'ils ont de plus précieux, leur temps et leur talent, et n'ambitionnent pour toute rémunération que le titre de membre ordinaire de la Société.

« Il reste à l'actif une somme disponible de 10 000 francs, nombre rond en espèces, plus 869 1/2 jetons, représentant, à raison de 4 fr. l'un, 3 478 fr. »

Ces chiffres témoignent assez éloquemment combien est prospère la situation financière.

M. E. Cornut lit le rapport fait, au nom de la commission chargée de rendre compte du concours ouvert sur la question du casse-fil-chaîne. Treize concurrents avaient primitivement pris part au concours; onze se sont successivement retirés. Deux appareils seulement ont été l'objet de l'étude de la commission.

Digitized by Google

M. le rapporteur, tout en rendant justice au progrès réel que ces deux appareils ont fait faire à la question, signale néanmoins quelques imperfections sérieuses dans ces deux casse-fil-chaîne ; aussi la commission s'est-elle vue obligée d'ajourner la distribution des prix, et propose-t-elle de remettre cette question au concours pour l'année 1865.

M. Narcisse Ponche, filateur de laine à Amiens, lit un mémoire ayant pour titre : *Amiens industriel, son passé, son présent et son avenir.*

A maintes reprises cette lecture a été interrompue par des applaudissements unanimes qui témoignaient à l'auteur que les sentiments qu'il exprimait allaient droit au cœur de ses nombreux auditeurs.

Argenture et dorure électrique. — M. S. Moore (54, Liverpool-street, Bishopsgate-street) a pris un brevet pour un perfectionnement important dans l'art de l'argenture et de la dorure électrique. Au moyen d'un nouvel appareil, l'inventeur produit avec une grande rapidité, sur la surface de toutes sortes d'objets, cuillères, fourchettes, théières ou services de table, candélabres, chandeliers, et autres articles d'ornement en métaux, une couche en or ou en argent aussi polie que le verre, et de qualité supérieure à celle du dépôt obtenu par les moyens qui opèrent lentement.

Mais ce qu'il y a de plus singulier et de plus nouveau dans l'invention, c'est que la quantité précise d'argent ou d'or déposée sur les objets peut être connue à chaque instant à l'aide d'un appareil qui met à l'abri de l'inconvénient, jusqu'à présent inévitable, de retirer les objets du bain et de les peser ; on peut, au contraire, les laisser dans le bain sans les déranger depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération pendant laquelle se fait le dépôt. Quand les objets ont reçu la quantité voulue de dépôt, l'appareil interrompt automatiquement la communication établie par les fils entre les pôles de la pile, et l'opération cesse, les objets ne recevant plus aucun dépôt.

Collection d'aérolithes ; note de M. Haidinger. — Grâce à l'attention particulière que, depuis plusieurs années, on accorde aux phénomènes dont nous nous occupons ici, les collections de masses météoriques ont pris un développement vraiment inattendu. Au commencement de 1859, celle du Musée impérial comptait des échantillons recueillis dans 137 localités ; le 30 mai 1863 elle en comptait près de deux cents, et, en ce moment, ce dernier chiffre est déjà dépassé. La collection du musée Britannique, confiée aux soins éclairés de M. Maskelyne, comptait 75 localités en 1859 ; le 12 décembre 1863, elle en comptait 219. Celle de l'Université de Berlin, dirigée M. le professeur Rose, possédait, selon l'inventaire dressé le 9 avril

Digitized by Google

de l'année passée, cent cinquante-trois échantillons ; celle de l'Université de Göttingue, formée par les soins de M. le professeur Wöhler, possédait, le 1er janvier 1864, pas moins de 137 localités, parmi lesquelles se trouve celle de Tirlemont, chute du 7 septembre 1863. Le catalogue du Muséum d'histoire naturelle de Paris, récemment publié par M. Daubrée, qui donne des soins particuliers à cette spécialité, tant soit peu négligée dans ces dernières années, énumère 86 localités.

Parmi les collections particulières les plus riches sont celles de M. Shepard, 151 localités, d'après M. Buchner ; de M. R. P. Greg., 191 localités, et de M. le baron Reichenbach, 176. Ces chiffres doivent s'être notablement augmentés dans ces derniers temps.

Invasions de la mer dans le Cotentin, par M. L. Quenault. — Des documents historiques d'une valeur incontestable, aussi bien que l'existence de forêts et de tourbières aujourd'hui recouvertes par la mer, apprennent que sur beaucoup de points de cette région de la France le sol a subi, depuis plusieurs siècles, un abaissement notable, quoique d'une excessive lenteur. Parmi les faits qui ont été apportés à l'appui de ce phénomène, on peut citer ceux qui ont été signalés, il y a plus de cinquante ans, par de nombreux observateurs, entre autres par M. de la Fruglaie, plus tard par M. Durocher et tout récemment par M. Bonnissent, à qui l'on est redevable de recherches patientes et détaillées sur la géologie du département de la Manche. Aujourd'hui, M. Quenault, qui s'occupe activement de recherches historiques relatives à cette contrée, apporte sur ce sujet un autre document, qui est en concordance avec les traditions historiques que nous possédons déjà : c'est une carte du pays, probablement la plus ancienne que l'on connaisse ; elle a été copiée en 1714 sur une vieille carte originale de 1406, qui n'était elle-même que la reproduction d'une carte plus ancienne encore ; elle représente par conséquent le littoral tel qu'il était à une époque reculée. C'est donc une nouvelle preuve apportée à la réalité de l'existence des mouvements d'affaissement que cette partie de la France a subis dans les temps historiques.

Terrain houiller de l'Aveyron, par M. Boisse. — Il est peu de départements où le terrain houiller soit aussi développé que dans l'Aveyron. Il est possible que le bassin d'Aubin se relie au bassin de Rodez au-dessous des terrains secondaires qui occupe l'intervalle compris entre eux. A côté des houillères, qui sont embrasées depuis plus de soixante ans, on trouve des gîtes d'alun et les sources minérales, produits de cette combustion interne. Le fer carbonaté, objet d'une extraction importante pour les usines de Decazeville, se trouve dans l'étage supérieur du terrain, au-dessus de la houille, où il con-

Digitized by Google

stitue un repère pour la classification des couches. Il est quelquefois accompagné, non seulement de pyrite de fer, mais aussi de pyrite de cuivre et de galène. Le terrain houiller est traversé par des roches éruptives, porphyres et serpentines, dont la sortie a probablement accompagné, si ce n'est produit, les nombreux et profonds bouleversements de ces couches. Quant au bassin des bords de l'Aveyron et du Lot, son étendue, sa régularité et sa richesse en combustible, d'après M. Boisse, n'ont pas été jusqu'à présent utilisées comme elles pourraient l'être plus tard, à cause de la difficulté des transports.

CORRESPONDANCE DES MONDES

Le R. P. Matthys S. J., *à Anvers*, 19 *mars* 1864. **Lustrage des épreuves photographiques au moyen du collodion.** Un photographe espagnol applique sur ses épreuves un vernis dont le brillant étonne tous ceux qui les ont vues; malheureusement son procédé est encore un secret; cependant un chimiste, habile photographe, croit que ce vernis n'est pas autre chose que de l'albumine. J'ai fait quelques essais avec du collodion, et je suis parvenu à un résultat presque identique. Les opérations sont simples et permettent de lustrer plusieurs centaines d'épreuves par jour. Toute l'opération consiste à verser du collodion sur une feuille de verre et à y appliquer les épreuves. Je vais indiquer les principales précautions à prendre. Choisissez le papier le plus albuminé et assez mince. Prenez du collodion non ioduré, contenant une quantité de coton-poudre double de celle que contient le collodion photographique. La glace étant nettoyée, on y verse le collodion comme à l'ordinaire, et on le laisse s'évaporer quelques minutes, plus ou moins, d'après la température du laboratoire. Généralement parlant, cinq minutes suffisent. Alors on plonge la glace dans un bain d'eau de pluie, et on l'y laisse jusqu'au moment où l'eau la mouille uniformément. On l'en retire et on la dépose horizontalement sur une table; cependant on l'incline un peu du côté de l'opérateur afin qu'un faible excédant d'eau s'y amasse au bord. Dans ce moment on retire l'épreuve à lustrer du bain d'eau où elle avait été placée préalablement, on la laisse égoutter un instant, on la place sur la glace en commençant par la partie où se trouve l'excédant d'eau et on l'abaisse comme une feuille de papier sur le bain d'argent positif. L'excédant d'eau servira à chasser toute bulle d'air qui serait tentée de s'interposer entre l'épreuve et la glace. — Cela fait, on peut placer sur l'épreuve du papier buvard et, par une faible pression

Digitized by Google

de la main, enlever l'excédant d'eau. — On abandonne alors la glace à une dessiccation *spontanée*, et lorsqu'au toucher le papier paraît sec, on l'enlève en commençant par un des coins. Si la dessication était trop absolue, l'épreuve ne se détacherait pas; il faudrait la mettre d'abord dans une atmosphère humide, par exemple, dans une boîte contenant une éponge mouillée.

L'expérience indiquera facilement d'autres précautions à prendre. La principale difficulté consiste à éviter l'introduction des bulles d'air pendant la dessication du papier. Pour les éviter, il faut un papier mince, bien albuminé, bien lisse. Il est probable que moyennant l'emploi de l'albumine surajoutée à l'épreuve avant de l'appliquer au collodion, l'on pourra se servir de tous les papiers albuminés du commerce. L'emploi de la gélatine ou de substances analogues rendra peut-être le même service.

On peut se servir aussi de collodion ioduré; mais il faut y ajouter du coton-poudre, et laisser la glace qui en est couverte assez longtemps dans l'eau pour que tous les iodures et les bromures puissent s'y dissoudre; il est utile de renouveler cette eau. Les vieux collodions donnent cependant une teinte très-légèrement jaunâtre. On peut la prévenir en ajoutant de l'hyposulfite ou du cyanure de potassium à la première eau de lavage.

Le procédé formulé par le R. P. Matthys est vraiment excellent et donne de charmants résultats. Nous l'avons fait essayer par M. Dagron, qui non-seulement a réussi du premier coup, mais l'a déjà assez perfectionné pour lui donner une portée toute nouvelle.

M. Plucker, *à Bonn*. — Notre illustre ami nous a adressé, tout récemment, deux planches, l'une noire l'autre coloriée, représentant les spectres de premier et de second ordre de l'azote, de l'oxygène, du phosphore, du soufre et du sélénium. Ces planches sont le résultat d'expériences, d'observations, de mesures innombrables faites ou prises par MM. Plucker et Hittorf, et il nous semble impossible de faire mieux. Ceux de nos lecteurs qu'elles intéressent particulièrement pourront se les procurer chez M. Salleron, et la lettre de M. Plucker a pour but d'en donner une description sommaire.

« Le premier spectre de la table coloriée a été obtenu en faisant passer la décharge directe du grand appareil de Rhumkorff à travers un tube spectral contenant du *gaz azote* à une tension de quelques centimètres. C'est la superposition de deux spectres différents, que l'on parvient à séparer, sinon entièrement du moins à peu de chose près. La partie la moins réfractée est le spectre de l'azote incandescent d'une belle couleur jaune d'or, correspondant à une température moindre; la partie la plus réfractée est le spectre de ce même azote

Digitized by Google

devenu incandescent de couleur violette, à une température plus élevée. Pour mieux faire ressortir le dessin des bandes on a ajouté les grossissements A, B, C. L'on s'est servi du grand spectroscope de M. Steinheil en faisant usage pour le spectre général de deux, pour les grossissements de quatre prismes, dont l'un était de 60°, les autres de 45°. Le pouvoir amplifiant était de 18, quelquefois de 36. Le caractère particulier des spectres de premier ordre est dû à des lignes noires transversales, distribuées d'une manière curieuse le long du spectre. Elles constituent les différentes bandes et leur donnent l'aspect si varié, en particulier celui d'espaces cannelés. Le nombre de ces lignes a été compté dans la première des bandes C.

« Lorsqu'on remplace la décharge directe de l'appareil de Rhumkorff par celle de la bouteille de Leyde, intercalée dans le circuit, l'on obtient le spectre de l'azote du second ordre. Ce spectre est composé de lignes brillantes sur un fond plus ou moins obscur. Son image négative est représenté par la première figure de la table noire.

« Les deux spectres du *soufre* ont été obtenus en introduisant du soufre dans des tubes évacués par l'évacuateur de M. Geissler. Le soufre a été réduit en vapeur en chauffant doucement le tube spectral, placé devant la fente du spectrocope, au moyen d'une lampe à alcool. La décharge directe donne le spectre de la planche coloriée et les grossissemeuts A et B. La décharge de la bouteille intercalée donne le spectre du second ordre représenté par la quatrième figure de la table noire.

« La vapeur de carbone ne fournit pas de spectre du second ordre, mais ses spectres du premier ordre sont très-variés d'après les conditions de leur génération et la température correspondante. Le spectre le plus complet (I) a été obtenu par la combustion du cyanogène dans l'oxygène. L'on y remarque surtout des groupes de lignes lumineuses, a, b, c, d, e, f, g, h, ressortant de larges bandes dont l'ombre est produite par des lignes noires transversales. Au delà du groupe (a), vers le côté moins réfracté l'on voit des bandes de nature différente. Ces bandes se présentent exclusivement, mais prolongées vers le côté violet, si l'on brûle le gaz à l'air libre. (A) représente le grossissement de deux de ces bandes. Elles se superposent évidemment sur une partie du spectre (I), ce qui rend les lignes du groupe (a) moins distinctes qu'elles ne le sont dans d'autres cas, par exemple dans la combustion du gaz oléfiant par l'oxygène. Le spectre complet de ce dernier gaz, s'obtient en retranchant du spectre du cyanogène (I), les bandes de l'extrémité rouge et en remplaçant la partie de ce spectre au delà du groupe (d) vers le violet par le dessin au-dessous (IV). L'on trouve

Digitized by Google

ce dessin également dans le spectre du cyanogène, mais beaucoup moins prononcé. Tandis que les beaux groupes (*e*) et (*g*) ainsi que (*f*) et (*h*), ont entièrement disparu du spectre obtenu par le gaz oléfiant. Le spectre de ce dernier gaz s'accorde parfaitement avec le dessin que M. Morren en a donné le premier.

« Le spectre II a été obtenu en faisant passer la décharge directe par un tube spectral contenant du gaz oxyde de carbone. On y voit la division en champs et les groupes caractéristiques (*a*), (*b*), (*c*), (*d*). Si la température du gaz incandescent est moindre, l'on voit les champs seuls, sans les groupes. Le grossissement de la partie moins réfractée d'un de ces champs (dont les limites, du reste, ne sont pas les mêmes que celles du spectre I) est représenté par III.

« Les spectres de la planche noire ont été obtenus tous par la bouteille intercalée, en opérant soit comme dans le cas de l'azote, soit comme dans le cas du soufre. Le second spectre appartient à l'oxygène, le troisième au phosphore, le cinquième au sélénium. »

M. *le docteur* COMMUNAL, *à Gontaud*, 20 *mars*. — **Cornet acoustique**. — Nous avons lu dans *l'Union médicale* un article très-court, mais très-peu intelligible, sur un nouveau cornet acoustique dont l'efficacité vraiment merveilleuse serait un grand bienfait pour un grand nombre d'infortunés. Désireux de savoir à quoi nous en tenir, nous avons prié M. le docteur Télèphe Desmartis de prendre à cet égard quelques renseignements. Il nous envoie aujourd'hui une lettre de l'inventeur du cornet, M. le docteur Communal, en attendant qu'il nous donne la description, les dessins et l'instrument.

« Atteint d'une forte surdité depuis environ trente ans et ayant retiré fort peu d'avantages des cornets acoustiques connus jusqu'à ce jour, j'ai été stimulé par la nécessité, et de combinaison en combinaison je suis arrivé, après un travail de 12 à 14 mois, à un résultat pour ainsi dire inespéré. Ne voulant pas m'en rapporter à ma propre satisfaction, j'ai confié mon appareil à plusieurs docteurs en médecine; ils en ont constaté la supériorité, et dans un rapport inséré dans l'*Union médicale de la Gironde*, n° 11-1863, l'un d'eux affirme que non-seulement il est reconnu supérieur à tout ce qui s'est fait jusqu'à ce jour, mais encore que certains malades n'ont pu entendre qu'à l'aide de l'acoustique Communal, quoique munis d'instruments achetés à Paris, Lyon, la Suisse, etc. Les nombreux certificats et les félicitations que je reçois tous les jours des personnes qui en font usage viennent corroborer tous les avantages qu'offre cet instrument, par l'usage qu'on en fait; ceci est confirmé par un docteur célèbre qui a eu occasion d'en faire adopter l'usage à ses malades; il a reconnu que la surdité tend à une décroissance avec l'usage de cet acoustique. Il

Digitized by Google

importe de faire remarquer que la sonorité de mon acoustique est due, *c'est ma conviction résultant de l'expérience*, à la nature des matières dont je fais usage; tout autre mode, non-seulement donne un instrument insuffisant, mais encore fatigue beaucoup celui qui est forcé d'en faire usage. Presque tous sont faits en cuivre ou en fer-blanc, matières vibrantes et par conséquent nuisibles; avec de pareils instruments la surdité s'accroît; ceux en caoutchouc sont beaucoup trop sourds et l'odeur en est désagréable; ceux en corne laissent aussi beaucoup à désirer; toutes ces matières sont exclues, ainsi que le carton, de l'instrument dont je suis inventeur.

« L'immense avantage qu'il présente est de fournir des sons en « même temps forts et distincts, et de ne pas occasionner la moindre « fatigue ni aux sourds qui écoutent, ni à ceux qui parlent » (*Union médicale de la Gironde*, 1863, n° 11). Sa forme est celle d'une longue-vue; il a, dans son plus grand développement, de 40 à 50 centimètres; il peut s'allonger ou se raccourcir à volonté et s'adapte aux exigences de l'oreille comme la longue-vue s'adapte à celle de l'œil; réduit à son plus petit volume, il n'a que 12 à 13 centimètres et se loge très-commodément dans la poche; il est d'une solidité à toute épreuve.

« Sur un grand nombre de certificats, je choisis celui du docteur Cabrié : « L'acoustique Communal me paraît, par sa simplicité et sa « perfection, remplir les meilleures conditions; son usage donne des « résultats surprenants chez les sujets atteints de surdité depuis « longues années; je considère comme un véritable bienfait pour les « sourds l'invention de cet instrument. »

M. Callaud, *à Nantes*. **Pile économique.** — Vous nous donnez (*Mondes*, 24 mars) une note de M. Calla fils, sur la pile Minotto. Voudriez-vous me permettre de rappeler que la pile Minotto n'est autre, comme il le dit lui-même, que la mienne avec addition de sable. J'avais essayé au début de mes expériences, sur ma pile que j'ai variée de toutes façons, l'emploi d'une couche de sable comme diaphragme, et je l'ai abandonné, le jugeant une complication nuisible.

Si M. Calla avait monté sa pile sans sable, il l'eût fait d'une manière plus facile, plus simple, plus propre. Il n'eût dépensé que 10 grammes de sulfate de cuivre par mois, comme il résulte de l'emploi de ma pile depuis cinq ans sur les chemins de fer d'Orléans et du Midi et dans divers postes de l'administration télégraphique. Il eût pu n'employer que quatre ou six éléments au plus au lieu de huit, car ma pile est plus forte quand on supprime les résistances. Il eût pu se dispenser de nettoyer ses zincs tous les deux

Digitized by Google

mois, car j'ai des piles employées aux sonnettes électriques qui ont fonctionné deux ans sans autre soin que l'addition de sulfate de cuivre; la pile du poste de Nantes a fonctionné deux ans et demi avec un seul nettoyage.

Il n'eût pas éprouvé de résistance quand la pile est nouvellement montée ; enfin, quand il la lui faudra vider, il trouvera un gâchis inextricable de sable de sulfate de cuivre et de cuivre revivifié dont il ne pourra trier une parcelle, tandis qu'avec mes piles on retrouve dans les vases, sans mélange d'aucune matière étrangère, du cuivre chimiquement pur, en quantité équivalente du sulfate dépensé, et qui représente une certaine valeur très-appréciable sur de grandes quantités.

Voilà six ans que ma pile se produit avec des qualités supérieures à celles de la pile Minotto, et elle est à peine connue; il est vrai qu'au lieu de venir à nous de cinq cents lieues de distance, elle est tout simplement française. Que M. Calla ou tout autre amateur demande chez M. Delaye Lepaul, rue de la Paix, 2, mon dépositaire, quelques-uns de mes zincs et les soumette à l'expérience ; il n'est aucun doute qu'il ne préfère leur maniement au patouillage (le mot n'est pas de moi, il vient de plus haut) des piles Minotto.

M. de Waldeck, *à Paris*. **Venin des serpents.** — « J'ai vécu durant trois années au centre des ruines de Palenqué, situées dans une forêt vierge abondamment peuplée des reptiles les plus dangereux ; il m'a fallu employer journellement 60 Indiens, pendant près de six mois, pour déblayer les ruines et les mettre en état d'être mesurées, étudiées et dessinées avec soin ; eh bien, durant ces six mois, 4 de mes travailleurs sont morts entre 12 minutes et 1 heure 1/2 de temps ; les premiers, piqués par la vipère nauyaca, les autres par le coral. La vipère nauyaca est, je crois, inconnue jusqu'à présent, n'en ayant pas rencontré d'exemplaires dans les nombreux bocaux du jardin des Plantes ; je l'ai étudiée avec soin, tant dans ses habitudes que son organisation, et les dessins que j'ai faits de ce terrible reptile ornent encore mes portefeuilles. Moi et mon domestique indien en avons tué plusieurs centaines des trois espèces, le crotal horridus inclus, moins mortel que le nauyaca et le coral, quand les moyens curatifs sont promptement appliqués.

« J'ai été mordu deux fois et mon domestique aussi, moi au bas de la jambe droite et à la main droite, lui à la cuisse et au bras gauches. Élargir instantanément avec une lancette la blessure, y introduire le beurre d'antimoine, et pratiquer une forte ligature au-dessus de la plaie, voilà le remède externe ; prendre tous les quarts d'heure 10 goutes d'alcali volatil dans un verre d'eau pendant

Digitized by Google

12 heures, voilà le remède intérieur qui nous a sauvés tous deux. Les 4 Indiens mentionnés plus haut et qui ne voulurent pas user de mon remède moururent, deux sur place, et les deux autres en route pour retourner au village, malgré l'application du guaco externe et interne par la mastication.

« Le guaco peut avoir des qualités médicinales qu'il faut étudier, mais il est inefficace pour la morsure des reptiles aussi bien que pour le choléra, contre lequel le docteur Chabert, à la Vera-Cruz, et le docteur Corroy, à Tabasco, l'avaient employé sans succès. »

M. Poitevin, *à Paris*. **Photographie au charbon.** — Il me serait extrêmement préjudiciable de laisser s'accréditer que M. Despaquis est concessionnaire de mes procédés au charbon (comme il est dit page 495 des *Mondes*); il peut tout au plus être autorisé à en enseigner un seul, celui par la gélatine bichromatée, si toutefois il s'est entendu pour cela avec M. Lemercier, cessionnaire de mon brevet de 1855, et dont ce procédé fait partie. Quant à mon second procédé au charbon par le moyen du perchlorure de fer et de l'acide tartrique, il n'appartient qu'à moi, jusqu'à présent, d'en concéder des licences. Ce second procédé est d'ailleurs le seul qui renferme la méthode entière de la photographie sur émail, bien que M. Despaquis prétende le contraire.

« J'ose espérer que, dans l'intérêt des photographes eux-mêmes, vous voudrez bien insérer cette juste rectification dont, du reste, je prends toute la responsabilité, tandis que je décline toute celle, même morale, des engagements que M. Despaquis croira devoir prendre avec ses traitants. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 4 avril.

M. Becquerel père lit une petite réclamation relative à la dernière communication de M. Kuhlmann; il fait remarquer qu'il a pratiqué depuis longtemps plusieurs des procédés de cémentation, de substitution ou de réduction mis en œuvre par l'habile chimiste.

— M. Bonjean, de Chambéry, envoie trente flacons contenant le médicament qu'il emploie avec succès contre le choléra et dont il a donné déjà la composition. On dirait que la perspective du gain du prix Bréant de cent mille francs a mis toute l'Allemagne médicale en émoi; et aujourd'hui encore elle envoie une foule de demandes d'ad-

Digitized by Google

mission au concours du prix du choléra. Un de ces concurrents affirme que le tannin administré toutes les cinq ou six heures à la dose de 3 grammes est le meilleur spécifique que l'on puisse opposer à cette redoutable maladie.

— M. Vincent communique une note sur les causes du magnétisme terrestre.

— M. Schiff, l'habile physiologiste, adresse un mémoire relatif à l'influence du nerf spinal sur les mouvements du cœur.

— M. le docteur Bonnafont adresse la réclamation suivante :

« Dans la séance du 23 février, M. Jobert de Lamballe a présenté une brochure de M. le docteur Philippeau, ayant trait à la perforation de la membrane du tympan contre certaines surdités, où l'auteur avance, comme une chose nouvelle et inventée par lui, que, pour que cette opération ait du succès, il faut préalablement s'assurer si le tic tac d'une montre est entendu quand on l'applique contre les parois du crâne. Si pénible qu'il soit de parler de soi et de ce qu'on a fait, il importe cependant, dans l'intérêt de la vérité et de l'histoire de la science, que chacun revendique la part qui lui revient dans les faits déjà accomplis. Or, il y a plus de trente ans que j'ai annoncé ce fait, pendant que j'étais en Afrique, et il y en a maintenant vingt que j'ai présenté à l'Académie de médecine un jeune homme de quinze ou seize ans, complétement guéri depuis six mois par la perforation des deux tympans, pratiquée dans les conditions que j'avais définies, c'est-à-dire lorsque les personnes atteintes de cette infirmité perçoivent le tic tac d'une montre ordinaire appliquée sur les différentes régions des parois du crâne. Depuis, je n'ai cessé, dans plusieurs mémoires, et enfin, dans mon traité complet des maladies des oreilles, de proclamer ce principe comme infaillible quant au résultat immédiat. J'ai donc lieu d'être surpris qu'après la publicité donnée à mes idées, on puisse annoncer comme nouveau ce qui, depuis si longtemps, est imprimé et connu de presque tous les praticiens. Depuis Couper, qui, le premier, je crois, a perforé le tympan, cette opération a été souvent pratiquée par un grand nombre de praticiens les plus célèbres, tels que Boyer, Richerand, etc... Mais, faite au hasard contre toutes les surdités, sans savoir d'avance si le nerf auditif était apte ou non à recevoir l'impression des sons, l'insuccès de cette opération devait presque toujours être la règle, d'où la déconsidération dans laquelle elle était tombée. Mais si on a soin, ainsi que je l'ai indiqué, de s'assurer si le nerf acoustique a conservé sa sensibilité, comme cela se démontre mathématiquement par la perception d'une montre appliquée sur le crâne, on peut hardiment opérer avec la certitude de succès, et de rendre l'ouïe tant que l'ouverture faite au tym-

Digitized by Google

pan persistera. En un mot, il faut, pour cette opération, se conduire de la même manière que pour celle de la cataracte, c'est-à-dire s'assurer, avant d'opérer, si le nerf fonctionnel est ou non paralysé. Tout le monde sait que le praticien se garderait bien d'abaisser ou d'extraire le cristallin cataracté, si le nerf optique était paralysé ou même très-affaibli, j'ai établi que la perforation du tympan, pour réussir, devait être soumise aux mêmes règles : c'est bien simple. »

— Le nom de l'auteur d'une communication sur les fonctions du cervelet nous a échappé ; il a observé, comme M. Flourens, qu'après une lésion grave de cet organe la coordination des mouvements était seule troublée, tandis que l'intelligence était restée intacte.

— M. le capitaine Fontan remercie M. Laussedat de la réclamation faite par lui en son nom au sujet des bandes d'interférence qui ont accompagné l'éclipse solaire.

— Il est question de communications faites par MM. Chautard, de Nancy, Joly et Musset, de Toulouse, Grimaud, Brasseur, etc.; mais nous ne saurions en rien dire.

— M. Bourgois, capitaine de vaisseau, lauréat de l'Académie des sciences, demande à être mis sur la liste des candidats à la place d'académicien libre, devenue vacante par la mort de l'amiral du Petit-Thouars.

— M. Charrière fils transmet la description de son arsenal chirurgical.

— Puis viennent encore des communications restées à l'état d'inconnues sur la navigation aérienne, le système solaire, une revue synoptique des principaux vignobles de l'univers, etc.

— M. le docteur Guyon adresse son traité de la dyssenterie.

— M. Barral transmet une note sur des grêlons de forme très-singulière tombés à Paris le 21 mars dernier.

— M. Cap fait hommage d'un nouveau volume de ses études biographiques pour servir à l'histoire des sciences. Nous n'avons pas ce volume sous les yeux, mais nous savons qu'il est tout à fait digne de ses aînés; M. Cap s'est ouvert une mine charmante et féconde qu'il exploite avec le plus grand bonheur et avec le plus grand succès.

— La fermeture du concours relatif à la pellagre amène un grand nombre d'études très-considérables de MM. Billod, Rousset et autres.

— M. Claude Bernard demande l'acceptation d'un dépôt cacheté.

— M. Pécholier, agrégé à la Faculté de médecine de Montpellier, lit une note sur le traitement des tumeurs blanches par l'appareil de Scott modifié. « L'appareil de Scott, aussi absurdement compliqué que remarquablement utile dans la pratique, est trop peu connu en France, malgré les louables tentatives de R. Broussonnet et de M. le

Digitized by Google

docteur Boileau de Castelnau. Convaincu par des faits de sa grande importance thérapeutique, j'ai voulu le modifier et le rationaliser, et j'en ai obtenu alors de si beaux résultats contre les tumeurs blanches, que je ne crains pas de le recommander vivement à mes confrères. Voici les circonstances dans lesquelles je l'ai employé pour la première fois et les modifications que je lui ai fait subir.

« Une femme de quarante ans avait au genou gauche une tumeur datant de deux ans. Le genou malade avait 8 centimètres de circonférence de plus que l'autre; une fistule s'était ouverte au-dessous de la rotule et laissait écouler une sanie purulente; les douleurs étaient vives; la malade ne pouvait ni se lever, ni dormir; l'appétit était nul; une fièvre hectique grave s'était déclarée. Un chirurgien distingué proposa l'amputation et se retira sur le refus de la malade de laisser pratiquer cette amputation. C'est alors que, consulté moi-même, je combinai l'appareil que je vais décrire :

« 1° Application autour du genou malade de compresses longuettes enduites de l'emplâtre suivant : onguent napolitain, 40 grammes; savon médicinal, 20 grammes; extrait de belladone, 10 grammes;

2° Au-dessus, des compresses circulaires avec des bandelettes de sparadrap enveloppant toute l'articulation;

« 3° Bandage dextriné épais et solide autour du genou;

« 4° Bandage roulé autour du membre inférieur.

« L'appareil fut renouvelé tous les huit jours, puis tous les douze jours, et enfin tous les quinze jours pendant huit mois. Un traitement général approprié fut prescrit. J'observai un dégonflement rapide de la tumeur, la cessation des douleurs, le retour de l'appétit, du sommeil et de l'embonpoint; la fistule se ferma, la malade put se lever et marcher. Au bout de huit mois le genou était moins volumineux que celui du côté opposé; la guérison était achevée, mais il resta une ankylose incomplète.

« Frappé de ce succès j'ai employé dans d'autres cas le même appareil et j'ai guéri ainsi plusieurs tumeurs blanches très-graves, dont deux siégeaient au genou et une au coude. D'autres tumeurs blanches et spécialement une coxalgie ont été améliorées.

« L'appareil que je viens de décrire me paraît avoir trois avantages bien sérieux :

« 1° Action résolutive et calmante du topique qui est placé dans les meilleures conditions possibles pour être absorbé;

« 2° Action de la compression;

« 3° Immobilité de l'articulation.

« L'inconvénient c'est l'anhylose qui se produit toujours à un certain degré quand l'appareil est porté pendant longtemps. Mais il est

Digitized by Google

une période des tumeurs blanches où l'ankylose est le moindre mal qu'on puisse redouter. D'ailleurs quand l'amélioration est en bonne voie, on lutte avantageusement contre l'ankylose en imprimant à l'articulation des mouvements ménagés, chaque fois qu'on renouvelle l'appareil.

« Je termine en disant que l'appareil que je préconise m'a encore réussi contre des hydarthroses rebelles. C'est enfin, en beaucoup de cas, le meilleur moyen résolutif que je connaisse. »

— M. Robinet communique les conclusions d'une partie seulement du travail qu'il a entrepris sur le dosage des gaz dissous dans les eaux douces.

Pour isoler ces gaz des eaux dont ils ont été extraits on est dans l'usage d'interposer une couche d'huile. M. Robinet a été amené à conclure de ces expériences que l'huile de pétrole pouvait être employée avec avantage dans cette circonstance; mais ayant voulu s'assurer si cette huile ou les autres liquides hydrocarburés n'étaient pas eux-mêmes susceptibles de dégager des gaz, il a reconnu que ces huiles en fournissaient quand ils étaient soumis à l'ébullition. De ces expériences, M. Robinet a cru pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° Les liquides carburés ; huiles de pétrole, térébenthine et de lavande, la benzine, soumis à l'ébullition dans un appareil convenable laissent dégager des gaz dans la proportion suivante pour chacun d'eux :

Pour 1 000 c. c. Gaz à + 10° (Bar. 76).

Pétrole.	68,00 c. c.
Essence de lavande	68,90
Benzine.	140,00
Essence de térébenthine. . . .	241,85

« 2° Ces mêmes liquides privés par l'ébullition des gaz qu'ils sont susceptibles de dégager, mis en contact avec de l'air atmosphérique, absorbent de cet air, un volume égal à celui des gaz qu'ils ont laissé échapper.

« 3° L'huile de pétrole et probablement aussi les liquides analogues, dissolvent l'acide carbonique.

« L'huile de pétrole en retient à + 10° et 76 c. de pression 70 centièmes de son volume, soit par 1000 cent. 700 centimètres cubes.

« 4° L'huile d'olive, maintenue à + 100° pendant une heure n'a laissé dégager que quelques bulles de gaz.

« Ces expériences ont besoin d'être reprises et complétées dans des conditions d'exactitude qu'il m'était impossible d'y apporter.

Digitized by Google

« Les volumes de gaz indiqués ci-dessus ont été ramenés à + 10° et 76 cent. de pression barométrique. Il n'a pas été tenu compte de la tension de la vapeur des liquides expérimentés. Cependant M. Buignet a bien voulu déterminer la tension de la vapeur du pétrole; mais comme la tension de vapeur des autres liquides ne m'était pas connue, je n'ai fait aucune réduction de ce chef. Du reste, voici la note de M. le professeur Buignet :

« *Tension de la vapeur de l'huile de pétrole.* L'huile de pétrole, portée dans le vide du baromètre laisse dégager une quantité assez notable de gaz. En retournant le tube et le remplissant de mercure à plusieurs reprises, on parvient à dépouiller l'huile de tout le gaz qu'elle tenait en dissolution.

« On observe alors qu'à la température de + 10° la dépression que sa vapeur occasionne dans la hauteur de la colonne mercurielle est de 7 m m. 15.

« A la même température de + 10° la vapeur d'eau a une force élastique de 9 m m. 17.

« L'huile de pétrole est donc moins volatile que l'eau. Son point d'ébullition, calculé d'après la tension de sa vapeur à + 10° serait de 103°,5. »

D'après l'annuaire du Bureau des longitudes, l'huile de pétrole devrait bouillir à + 106° ; mais l'on sait combien ce liquide est variable dans sa composition.

L'expérience de M. Buignet prouve que, pour le pétrole au moins, les gaz dégagés par l'ébullition ne sont pas le produit d'une décomposition par la chaleur.

— M. Trémaux lit une suite à ses recherches sur la transformation de l'homme à notre époque et les conditions qui amènent cette transformation....

« Il est clair qu'après avoir montré la transformation de l'homme, si l'on pouvait en indiquer les causes, et qu'elles fussent d'accord avec les faits, cette coïncidence serait une nouvelle et puissante confirmation de l'exposé que nous avons fait. Ce sont ces conditions de transformation que je crois pouvoir indiquer.

« L'action du soleil sur le teint est indubitable. Dans chacune des nuances qui se partagent le globe, on voit les teints les plus foncés vers l'équateur... Une autre cause du teint nègre paraît être l'alternative de la chaleur et de l'humidité qui résulte des pluies tropicales ou du voisinage des eaux. Mais le teint, sur l'homme, n'est que le petit côté de la question; il ne touche en rien à l'organisme humain, ce n'est qu'une nuance de l'épiderme. Le grand côté de la transformation est celui qui touche aux types physiques, si divers, qui régissent

Digitized by Google

les facultés de l'homme. Voici donc les coïncidences que nous montrent les types physiques avec la nature géologique des contrées, agissant surtout par ses produits.

« L'homme le moins parfait, ou plutôt celui qui s'éloigne le plus de notre type, appartient aux terrains les plus anciens et subsidiairement aux climats les moins favorisés. L'homme le plus parfait appartient au pays qui, sur le moindre espace, offre la plus grande variété de terrain, en laissant prédominer les plus récents, et subsidiairement encore au climat le plus favorisé et à d'autres causes plus secondaires. Il est bien entendu que dans l'application de ce principe il ne faut pas confondre avec le type propre au pays celui d'une population ou d'individus trop récemment établis pour être complétement transformés selon le nouveau milieu.

« Si nous examinons d'abord la Nigritie, nous voyons cette contrée constituée presque en totalité par des terrains primitifs, qui fournissent des mines d'or aussi bien à l'occident, vers les sources du Niger, qu'à l'orient, dans les régions que nous avons visitées. Là, le fond des vallées même est composé d'un terrain rougeâtre, contenant des paillettes et des grumeaux d'or, et surtout une grande quantité de débris de quartz de diverses grosseurs. Cette circonstance me fit penser aux régions analogues de l'Australie, où l'on trouve en même temps de riches mines d'or et des populations d'un type très-dégradé, à celle de la Californie, où l'on voit une population peu favorisée et même plus noire que ses voisines, quoique en dehors des tropiques. Je m'empressai d'examiner les documents géologiques, et je vis qu'en effet ces régions appartiennent presque exclusivement aux terrains primitifs.

« En consultant le voyage de Livingstone, on voit que, tout en peignant les habitants du sud de l'Afrique moins défavorablement que ses devanciers, il signale chez les Bechouana un grand développement des terrains siluriens les plus anciens; chez les Bakaas, des montagnes de basalte noir et des plaines de sable arides. Mais, en approchant de la vallée du Zambèse, le sol change, devient fertile et les populations s'améliorent en même temps. En remontant vers le nord, il trouve des pays élevés chez les Balonda; cependant il ne rencontre pas de roches primitives et pas de types réellement déformés.

« La carte géologique de l'Europe nous montre que la plus grande surface de terrain primitif correspond à la Laponie qui possède aussi le peuple le plus inférieur. En revenant dans le sud de la Scandinavie, le gneis et le granit occupent encore une grande partie du pays; mais cette région est en contact avec d'autres mieux partagées; elle

Digitized by Google

contient beaucoup de lacs et son climat est plus favorisé ainsi que ses habitants. Quant aux Scandinaves du Danemark, ils ont un type purement germain et sont, en effet, sur le même sol. La Russie possède divers terrains d'un âge moyen, mais la grande surface de chacun d'eux ne permet pas à ses peuples de profiter des ressources de ceux qui avoisinent, et par conséquent son peuple est médiocrement favorisé.

« Si nous nous reportons aux contrées qui sont dans les meilleures conditions, nous y remarquons, en général, tout l'occident et le sud de l'Europe, et plus particulièrement la France, l'Italie, la Grèce, la partie orientale de l'Espagne et le nord-est de l'Angleterre. C'est, en effet, là que dominent la civilisation et les facultés intellectuelles. Dans ces pays même on reconnaît encore les influences locales.

« Passant des faits particuliers aux faits généraux, nous voyons que la zone tempérée australe paraît en partie submergée, comparativement à celle que nous habitons; que, par conséquent, les plus faibles parties de continent qui surgissent hors des eaux, correspondent aux régions les plus élevées qui appartiennent, en général, aux terrains les plus anciens. Il est donc, dès lors, tout naturel de trouver la zone tempérée australe occupée par des peuples inférieurs à ceux de notre zone correspondante. La même remarque s'applique à la plupart des îles qui sont, comme on le sait, mal partagées comme type de population. Ainsi se trouve résolu le grand problème que je me posais dans mon dernier volume relativement à la différence qui existe entre les peuples des deux hémisphères.

« Sur une carte, pl. 83 et 84, de mon deuxième Atlas de voyage, j'ai essayé, par une multitude de recherches, de déterminer la ligne de partage entre les peuples soudaniens et les vrais nègres. Je suis arrivé non-seulement à une ligne sinueuse, formant à chaque région montueuse des espèces de promontoires avancés de la race nègre dans le Soudan, mais encore à des sortes d'îlots nègres, représentés par les plus gros massifs de montagnes. Aujourd'hui tout cela s'explique très-bien. Ces montagnes appartenant aux terrains primitifs, les habitants sont de vrais nègres; tandis que leurs voisins des lieux bas, qui appartiennent à des terrains moins anciens, ne sont qu'en partie transformés. En traçant cette limite entre les races, j'esquissais, sans m'en douter, une sorte de carte géologique.

« La marche de l'action des milieux, dans la transformation, s'explique également d'une manière tout à fait inattendue. L'homme, en avançant vers le sud, commence à éprouver l'action d'un soleil plus vigoureux, puis, progressivement, celle des pluies tropicales. Enfin, ce n'est qu'en arrivant sur les terrains primitifs d'une certaine éten-

Digitized by Google

due que les traits commencent à se modifier. Voilà donc la cause qui fait que la transformation par l'action des milieux, que j'ai signalée, a une marche différente de celle du croisement, qui agit immédiatement sur les traits.

« Terminons, pour aujourd'hui, par un fait général qui milite aussi en faveur du principe que nous venons d'exposer. C'est que la paléontologie nous montre d'une manière indubitable que les êtres les plus imparfaits appartiennent aux terrains comme aux âges les plus anciens, et que les êtres les plus parfaits appartiennent aux terrains les plus récents. Peut-être des divergences considérables qui séparent les naturalistes seront-elles conciliées par ce fait : que la race ne change pas tant qu'elle demeure sur le même sol, dans le même milieu, tandis qu'elle se transforme peu à peu lorsqu'il y a déplacement. »

Que l'intrépide voyageur nous permette de l'engager à se tenir sur ses gardes : on pourrait lui reprocher d'aborder trop cavalièrement, de traiter trop légèrement, de résoudre trop sans gêne la question la plus grave, la plus difficile, la plus délicate que l'on puisse aborder. S'il faisait sa communication à la Société d'anthropologie, il la verrait tout à coup assaillie des plus formidables objections. Il y a du vrai sans doute dans ses aperçus, mais de là à une démonstration complète, il y a bien loin.

— M. Béchamp, de Montpellier, lit un extrait d'un grand mémoire sur la fermentation alcoolique ; en voici le fidèle résumé :

« Il existe deux ordres de ferments : les ferments solubles, et par conséquent non organisés, dont la diastase est le type, et les ferments organisés, qui, par le fait de l'organisation, sont insolubles. A mon avis, les premiers seuls sont des ferments spécifiques ; les autres ne le sont que dans certaines circonstances : leur manière d'être est essentiellement variable, comme celle de tous les êtres organisés.

« Il y a, dans l'état actuel de la science, trois manières de se rendre compte de l'action des ferments organisés.

« La première, la plus ancienne, est celle qui conçoit le ferment comme une substance organique, actuellement en fermentation et dont on se sert pour déterminer, exciter la fermentation d'un autre corps : c'est celle des anciens et du Dictionnaire de Macquer. C'est, au fond, la théorie de M. de Liebig, que Gerhardt trouvait la seule raisonnable. La théorie du contact rentre au besoin dans celle-là. Elle ne tient pas compte de l'organisation ; elle nie même que cette organisation soit pour quelque chose dans le phénomène.

« La seconde, qui est en progrès sur la première, considère les fermentations par les ferments organisés comme les seules véritables ; pour elle, le ferment vit, se multiplie et s'accroît dans le milieu fer-

Digitized by Google

mentescible, et le sucre se transforme corrélativement en divers produits. A la rigueur, il est possible de faire remonter cette opinion jusqu'à Cagniard de Latour.

« La troisième manière de concevoir l'action des ferments organisés est, selon moi, la vraie. Par elle, l'explication du phénomène est ramenée à la solution d'un problème plus général, celui qui domine toute la physiologie de la création. M. Dumas l'a exposé en 1843 (*Traité de chimie appliquée aux arts*, t. VI, articles FERMENTATION et FERMENTATION ALCOOLIQUE) dans les termes suivants :

« Les fermentations sont toujours des phénomènes du même ordre « que ceux qui caractérisent l'accomplissement régulier des actes de « la vie animale... Le ferment nous apparaît comme un être orga- « nisé... Le rôle que joue le ferment, tous les animaux le jouent; on « le retrouve même dans toutes les parties des plantes qui ne sont pas « vertes. Tous ces êtres ou tous ces organes *consomment* des matières « organiques, les dédoublent et les ramènent vers les formes plus « simples de la chimie minérale... Il faut souvent plusieurs fermen- « tations successives pour produire l'effet total... »

« Dans mes précédentes communications, à propos de fermentation, j'ai plusieurs fois employé les expressions : actes physiologiques d'assimilation et de désassimilation. Aujourd'hui, conformément à l'exposé qui précède, je viens expliquer ma pensée. Pour moi, la fermentation alcoolique et les autres fermentations par les ferments organisés ne sont pas des fermentations proprement dites : ce sont des actes de nutrition, c'est-à-dire de digestion, d'assimilation, de respiration et de désassimilation. En partant de ce point de vue, ces phénomènes ne sont pas expliqués sans doute, mais ils rentrent dans la classe de ceux qui caractérisent la vie physiologique et chimique de tous les êtres organisés.

« Le tableau complet de la fermentation alcoolique m'apparaît de la façon suivante, quand il s'agit de l'action de la levûre sur le sucre de canne. Cet être transforme d'abord, en dehors de lui-même, le sucre de canne en glucose, par le moyen d'un produit qu'il contient tout formé dans son organisme et que je nomme zymase (de ζύμη, ferment), c'est la digestion : il absorbe ensuite ce glucose, s'en nourrit et le consomme : il assimile, s'accroît, se multiplie et désassimile. Il assimile, c'est-à-dire qu'une portion de la matière fermentescible modifiée fait momentanément ou définitivement partie de son être et sert à son accroissement et à sa vie. Il désassimile, c'est-à-dire qu'il rejette au dehors les parties usées de ces tissus, sous la forme des composés nombreux qui sont les produits de la fermentation que l'on est convenu de nommer alcoolique.

Digitized by Google

« On se demande si ces composés viennent du sucre ou de la levûre. Ils doivent, d'après la théorie, venir tous de la levûre. Ils doivent venir d'elle, de même que l'urée et les autres produits que nous expulsons viennent toujours de nous, c'est-à dire des matériaux qui ont d'abord composé notre organisme, quel qu'ait été le genre d'alimentation précédent ou l'état d'inanition actuel. De même que le sucre que M. C. Bernard voit se former dans le foie vient du foie et non des aliments directement, de même l'alcool vient de la levûre.

« C'est cet ensemble de vues que j'ai essayé de confirmer par l'expérience. Je n'exposerai pas ici tous les détails intermédiaires ; ils se trouveront dans le travail complet que j'aurai l'honneur d'adresser à l'Académie. Je ne veux insister que sur la formation d'un seul des produits de la fermentation alcoolique, l'alcool, puisque c'est lui qui a donné son nom au phénomène. Si je démontre que la levûre, qui ne contient pas de glucose, peut néanmoins fournir de l'alcool, je serai en droit de conclure que cet alcool vient des matériaux des tissus qui composent cette levûre, et que le sucre n'est pas directement nécessaire à la formation de l'alcool, puisque la levûre en produit sans glucose, de même qu'un animal rendu carnivore d'herbivore qu'il était, ne forme pas moins du sucre dans son organisme.

« En premier lieu, il faut donc prouver que la levûre de bière des brasseries ne contient pas de glucose, ce que l'on démontre de deux manières. On fait un bouillon concentré de cette levûre, et, en l'essayant par le réactif cupropotassique, on trouve que ce réactif si sensible n'en est en aucune façon réduit; il en est de même si l'on chauffe la totalité de la levûre, lavée ou non lavée, avec le même réactif. Et la preuve que cette nullité d'action ne tient pas à des matériaux qui, dans la levûre, entraveraient la réaction, c'est que, en ajoutant une trace de glucose dans l'une et l'autre expérience, la réduction est immédiate.

« Tout le monde sait que la levûre en pâte se boursoufle et dégage de l'acide carbonique : elle fermente. Pour étudier les produits de cette fermentation, j'ai opéré sur 500 ou 600 grammes de levûre lavée. Je l'ai délayée dans de l'eau bouillie, créosotée et refroidie dans un courant d'acide carbonique. Pendant que ce gaz barbotait encore, le mélange a été introduit dans un appareil que je décrirai dans mon mémoire. Quatre ou cinq jours après, l'appareil, qui était placé dans une étuve chauffée à 30-35 degrés, a été ouvert : la levûre n'était pas putréfiée. J'ai filtré, lavé la levûre, et soumis le liquide à la distillation. Le produit a été redistillé sur du carbonate de soude, pour retenir les acides volatils, et dans deux opérations j'ai retiré 10 gr. environ d'alcool. Je ne m'arrête pas sur les autres produits

Digitized by Google

qui se forment en même temps; mais je dois dire, parce que le fait est assez inattendu, que dans ces sortes d'expériences il se dégage de l'azote très-pur.

« Dans cette fermentation, la levûre était dans la situation d'un animal carnivore; lorsqu'elle agit exclusivement sur le sucre, elle est en quelque sorte herbivore; et enfin, lorsqu'elle est nourrie en même temps de sucre et de matières albuminoïdes, elle est omnivore. On peut donc dire que, quelle que soit sa nourriture, elle exerète toujours de l'alcool, de même que nous, toujours de l'urée.

« Si maintenant je trouvais quelque corps organisé qui, voisin du *mycoderma cerevisiæ*, ne puisse pas être confondu avec lui, le *mycoderma aceti*, par exemple, et qui néanmoins fournirait de l'alcool avec le sucre de canne, les conséquences qui ressortent de la précédente expérience seraient singulièrement évidentes.

« Or, en faisant fermenter du jus des fruits de ginesko biloba et en laissant aigrir le produit, j'avais obtenu environ 300 grammes de belles membranes incolores de mère de vinaigre. Ces espèces de membranes ont été bien lavées, et, pour les priver totalement de l'acide acétique qui les imprégnait, on les a laissé séjourner pendant trois mois dans l'eau. Dans cet état elles ont de nouveau été lavées et mises en contact avec une dissolution de sucre de canne, dans un appareil purgé d'air par l'acide carbonique. Après quatre mois de séjour dans une étuve, j'ai trouvé qu'il s'était dégagé de notables quantités d'acide carbonique, et qu'il s'était formé de l'alcool. Il y a encore d'autres produits, mais je n'insiste que sur cette formation de l'alcool.

« Maintenant, et pour finir, je demande la permission de faire une dernière comparaison : nous sommes, relativement à la levûre de bière et à la mère de vinaigre, dans la situation d'un chimiste ou d'un physiologiste qui, ne voyant pas les animaux carnivores qui seraient enfermés dans une enceinte close, ni les herbivores qui le seraient dans une autre, examinerait l'urine qui s'accumule dans l'une et dans l'autre enceinte : dans les deux urines il trouverait de l'urée, et, ne pouvant se prononcer sur les différences d'organisation des deux genres d'organismes, il conclurait à l'identité d'action par rapport au produit expulsé, sans se préoccuper de ce qui lui a donné naissance dans ces organismes.

« L'alcool pouvant être formé, sans le sucre, par la levûre de bière, et avec le sucre, par un être organisé analogue à cette levûre, il est évident, vu la variabilité du phénomène, en même temps que sa complication, que c'est une tentative vaine que celle qui a pour objet de trouver absolument l'équation de la fermentation alcoolique. Pour moi, il y a là une série de transformations ou de dédoublements si-

Digitized by Google

multanés ou successifs qui pourront, un jour, s'exprimer individuellement par une équation qui sera comparable à celle de la fermentation de la fécule sous l'influence de la diastase, ou de l'amygdaline sous l'influence de la synaptase. »

— M. Faye revient sur son exposé de la méthode de M. de Littrow. Il avait insisté sur l'usage que les voyageurs pourraient faire au Mexique et ailleurs, à terre, de cette méthode commode et expéditive, sans répondre à l'avance à une objection grave. Dans les régions tropicales et pour une partie considérable du Mexique, le soleil atteint en été et à midi des hauteurs assez grandes pour que l'emploi du sextant combiné avec l'horizon artificiel devienne impraticable. Si en effet le soleil passe au zénith, sa hauteur, 40 minutes avant ou après midi, sera d'environ 80 degrés, et la double hauteur dépassera les limites du sextant. On remédierait à cet inconvénient en prenant des cercles entiers ou cercles réflecteurs, tels que ceux de Borda, d'Amici, de Porro, etc.; ou en adoptant le petit théodolite de voyage auquel Brunner a donné une grande simplicité de forme; mais on peut aussi consulter le sextant en renonçant à l'horizon artificiel et le remplaçant par le fil horizontal d'une petite lunette servant de collimateur. Cette substitution, facile à la seule condition que la lunette sera munie d'un niveau à bulle d'air, pourra rendre de grands services dans d'autres circonstances encore.

— Le rapport de M. Charles Sainte-Claire Deville a suggéré à M. Faye un rapprochement qui n'est pas sans intérêt : le fer météorique d'Atacama, dans le Chili, analysé par M. Field, a donné :

Fer, 88,80; nickel, 11,88; phosphore, 0,30.

Un fer météorique mexicain, analysé par M. Laurence, composé de fer et du minéral appelé schreuberzite, phosphore double de nickel et de fer, avait pour composition :

Fer nickellifère, 98,45; fer, 0,83; nickel, 0,45; phosphore, 0,25.

Or la composition du premier fer peut s'écrire comme il suit :

Fer nickellifère, 98,00; fer, 1,10; nickel, 0,58; phosphore, 0,30.

Sous cette forme elle est sensiblement identique à la composition du fer mexicain, d'où M. Faye conclut que le fer météorique d'Atacama (Chili) doit très-vraisemblablement contenir aussi de la schreiberzite, que l'on parviendra à y découvrir, par un examen plus attentif, sous forme de grains et de lames jaunâtres ou olivâtres attirables à l'aimant.

— M. le docteur Gintrac, de Bordeaux, lit un résumé, sous forme de propositions, d'une nombreuse série de faits relatifs à la physiologie pathologique de l'encéphale et du système nerveux.

— M. Regnault présente, au nom de MM. Davanne et Girard, la

Digitized by Google

Ire partie de leurs Recherches théoriques et pratiques sur la formation des images photographiques sur papier.

Nous reproduisons ailleurs l'analyse de ces recherches d'une importance considérable, nous contentant de dire ici qu'elles ont exigé dix années de travail, et des milliers d'expériences ; heureusement qu'elles ont conduit à des résultats très-précieux ; qu'elles ont révélé, par exemple, les conditions dans lesquelles on pouvait obtenir des positifs parfaitement stables.

— M. d'Archiac présente, au nom de M. Charles Lory, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Grenoble, la troisième et dernière partie de sa *Description géologique du Dauphiné* (Isère, Drôme, Hautes-Alpes), pour servir à l'explication de la carte géologique de cette province. Ce complément de l'étude des Alpes du Dauphiné est consacré à une région située à l'est de celle des chaînes centrales, et comprend, à peu près en totalité, l'arrondissement de Briançon avec le canton de Guillestre. M. d'Archiac tient à prendre acte de ce fait, que M. Lory a conduit à bonne fin l'immense travail de sa carte et de sa description sans aucun encouragement et sans aucune indemnité pécuniaires, par le seul amour de la science, sous la seule impulsion du sentiment d'être utile. Il aura au moins pour récompense l'honneur d'avoir pris place au premier rang de nos géologues. Nous empruntons à sa troisième partie l'énoncé des principaux faits récemment acquis à la science alpine.

« Depuis que nous avons commencé la rédaction de cet ouvrage, la géologie de nos contrées a fait des progrès importants : les questions les plus controversées, qui intéressaient, non-seulement les Alpes, mais les bases mêmes de la géologie pratique, ont été définitivement résolues, de manière à montrer que la série des terrains et les lois de la distribution des fossiles sont les mêmes, dans ces montagnes, que dans les contrées classiques de l'Europe occidentale. Les grès à anthracite sont désormais nettement séparés du lias et appartiennent bien certainement au terrain houiller, dont ils renferment les plantes fossiles caractéristiques. Des études stratigraphiques précises ont démontré la réalité des bouleversements qui avaient donné lieu aux apparences d'enchevêtrement et d'alternance des calcaires du lias avec ces grès à anthracite et avec d'autres grès encore que l'on confondait avec eux ; les gisements de fossiles découverts en Maurienne, celui des nummulistes de Montricher et ceux des Lumachelles de l'infra-lias dans le massif des encombres, ont permis de donner à cette démonstration une précision incontestable. La découverte de l'infra-lias, étendue de proche en proche, à nos Alpes, a fixé la limite inférieure du lias et a conduit à reconnaître qu'il existait normale-

Digitized by Google

ment, entre lui et le terrain houiller, un grand ensemble de dépôts très-variés, dans lesquels on ne peut plus se refuser à voir les représentants de la série triasique. Les gypses de nos Alpes, les schistes lustrés du Queyras, les grès quartzeux d'Allevard, du Briançonnais, etc., sont venus se classer dans cette série, qui devient d'une importance capitale dans toute la zone intérieure des Alpes.

« Les explorations de la Société géologique de France, en septembre 1861, dont nous avons eu l'honneur de rédiger les comptes rendus, ont sanctionné d'une manière éclatante ces principes définitivement acquis à la géologie alpine et ont donné pleinement gain de cause aux lois de la paléontologie, contre les prétendues exceptions déduites d'observations stratigraphiques incomplètes. La part que nous nous sommes efforcé de prendre à la solution de ces difficultés a retardé l'achèvement de notre publication ; mais elle nous a permis d'établir sur des bases précises, la géologie du Briançonnais, ce qui n'aurait pas été possible il y a quatre ans. »

— M. d'Archiac fait hommage du second volume de son Cours de Paléontologie stratigraphique, professé au Muséum d'histoire naturelle. Consacré aux connaissances générales qui doivent précéder l'étude de la paléontologie et des phénomènes organiques de l'époque actuelle qui s'y rattachent, ce volume, de 608 pages, renferme neuf chapitres : 1^er^ Phénomènes généraux antérieurs à l'époque actuelle; 2^e^ De l'espèce; 3^e^ Classification et nomenclature géologique; 4^e^ Époque moderne; 5^e^ Mode de formation des couches fossilifères; 6^e^ Organismes inférieurs; 7^e^ Époques modernes et quaternaires; 8^e^ Preuves de l'existence de l'homme avant les temps historiques; 9^e^ Fossilisation. Nous avons parcouru ce beau volume, et nous dirons franchement que plus d'une fois il nous a contristé. Nous comprenons très-bien que le savant auteur, en l'écrivant, ait cru devoir s'imposer l'obligation de ne consulter que les faits paléontologiques; qu'il se soit interdit formellement tout argument emprunté à l'histoire; qu'il ait poussé le scrupule même jusqu'à ne pas donner dans son livre et dans la table de son livre à *Moïse* et à la *cosmogonie chrétienne* la place qu'il accorde à Orphée et à ses poëmes sacrés; mais il conviendra lui-même qu'une fois enrôlé sous le drapeau des faits, il ne devait nullement donner à ces faits une interprétation et une portée qu'ils n'ont certainement pas et qu'ils ne peuvent pas même avoir. Il manque donc à la mission, nous dirions presque aux engagements qu'il a pris envers lui-même et envers le public, quand il s'abandonne à des réflexions ou à des conclusions comme celles-ci.

« Les traces matérielles de l'industrie naissante de l'homme, la marche si lente et presque incommensurable de ses progrès à travers

Digitized by Google

tant de générations qui se sont d'abord succédé, le développement à peine sensible de son intelligence appliquée aux choses les plus essentielles de la vie, et qui ne dépassait pas de beaucoup l'instinct de certains animaux, tandis que toute idée élevée sommeillait profondément, que toute application de cette idée à un but immatériel semblait être inconnue, sont, sans doute, dans l'ordre immatériel un phénomène bien curieux... Aussi, dans l'ordre physique de la nature, l'apparition de l'homme ne fut marquée par aucune circonstance particulière... Ses premières générations durent vivre entourées des animaux que nous voyons encore aujourd'hui, et sans apporter parmi eux d'autres changements que ceux qu'exigeait la nécessité de vivre, de se nourrir, de se vêtir et de s'abriter. Rien ne dénotait encore chez lui cette suprématie qu'il a successivement acquise par un phénomène psychologique tout particulier... Combien de milliers d'années ont dû se passer avant l'invention de l'écriture, et si l'on songe que ses signes diffèrent presque comme les langues chez les diverses nations, il a fallu que ce moyen de transmettre et de perpétuer la pensée se produise indépendamment chez un certain nombre d'entre elles, et par conséquent sans que les progrès de l'une pussent toujours servir à d'autres... Les dernières découvertes prouveraient que la représentation surtout des animaux par le dessin est antérieure à celle de la parole par des caractères d'écriture, et que l'homme a reproduit et transmis les objets qu'il voyait avant ses propres idées... » Ou nous nous trompons fort, ou, pour tous les hommes sérieux, les assertions ou conclusions de M. d'Archiac ne sont nullement contenues dans les prémisses de son livre, c'est-à-dire dans les faits paléontologiques. Évidemment, ces faits ne disent pas que l'homme est apparu sur la terre sans parole et sans aucun caractère de suprématie; que les êtres humains des âges de pierre fussent des hommes n'ayant pas encore conquis le rang auquel les destinait leur condition psychologique singulière, et non pas des hommes revenus en partie vers l'état sauvage par suite de leur éloignement du berceau de la civilisation. M. d'Archiac est certainement spiritualiste; il admet un créateur avec un plan admirable et parfaitement suivi, dans le développement des êtres, quoiqu'il soit bien près quelquefois de retomber dans l'idée beaucoup plus commode de nature ou force naturelle inconnue, ayant produit les espèces suivant des lois propres à son activité, coordonné et déterminé l'arrangement de leurs rapports généraux et spéciaux. M. d'Archiac aussi fait parfaitement ressortir tout ce qu'il y a de matériel, d'hypothétique et d'arbitraire dans le système de Darwin... Il exalte dans l'homme la pensée qui crée, l'intelligence qui conçoit, la réflexion qui combine et qui juge, l'appréciation qui exécute et perfec-

Digitized by Google

tionne, le sentiment moral qui dirige, la conscience de son existence et celle des phénomènes du monde extérieur, etc. Mais qu'il nous permette de le lui dire, en exagérant la portée des faits, il est arrivé sans le vouloir, certainement, sans même s'en douter peut-être, à retirer d'une main ce qu'il avait largement accordé de l'autre, et à ramener son lecteur sinon à un matérialisme aveugle, du moins à un panthéisme inconséquent.

— Continuant ses recherches embryogéniqnes, M. Balbiani communique une note sur la constitution du germe des arachnides. Dans la tégénaire domestique, la petite vésicule transparente, dont l'apparition à la surface du vitellus est le premier indice de sa formation, s'observe déjà dans des ovules qui n'ont pas plus de 2 à 3 centièmes de millimètres, et son volume varie de 7 à 14 millièmes de millimètres, suivant la taille de ceux-ci. A mesure qu'elle s'accroît, cette vésicule s'entoure d'une masse de matière plastique, dont la couche la plus intérieure se condense successivement à la surface sous forme de membranes homogènes excessivement minces, qui se superposent concentriquement les unes aux autres autour du noyau central. Celui-ci finit par être entouré d'un appareil composé d'une série nombreuse de fines enveloppes stratifiées, d'un blanc jaunâtre et d'un éclat remarquable, comme vitré, surtout dans les ovules qui ont déjà atteint un certain volume, et, après le traitement, par l'eau acidulée. L'écrasement de ce corps montre très-nettement, surtout dans les couches extérieures récemment formées, une structure granuleuse. Une circonstance intéressante à noter, est l'existence fréquente, dans l'intervalle des couches, de nombreuses bulles de gaz qui les distendent et les écartent dans une étendue qui comprend quelquefois leur circonférence entière[1]. On remarque d'ailleurs constamment dans l'intérieur du noyau, surtout lorsqu'il a pris un certain accroissement, un nucléole très-apparent et volumineux, que l'emploi des réactifs montre distinctement composé d'un contenu granuleux et d'une paroi propre, ordinairement simple, mais entourée aussi quelquefois, comme la vésicule qui le renferme, d'une série de couches concentriques plus ou moins nombreuses[2].

[1] Ces bulles gazeuses sont probablement formées par l'acide carbonique, si j'en juge par leur rapide disparition dans une solution de potasse caustique.

[2] Je ne puis mieux comparer cet organe de l'œuf des araignées qu'à cette formation particulière des vésicules embryonnaires, que M. Schacht a observée chez plusieurs végétaux monocotylédons, et qu'il désigne sous le nom *d'appareil filamenteux*. La structure et les autres caractères physiques de ces corps ont une grande ressemblance, et s'il était démontré que le premier disparaît dans l'œuf d'araignée à la suite de la fécondation, comme cela a lieu pour l'appareil filamenteux de l'ovule végétal, on serait certainement fondé à conclure que leur signification est la même dans les deux règnes.

Digitized by Google

Par toute sa partie périphérique, l'amas de substance plastique accumulé autour du noyau s'étale comme une sorte de disque à la surface du vitellus, avec lequel il se confond ordinairement d'une manière insensible, mais dont souvent aussi il se délimite nettement par un bord plus ou moins épais. C'est dans cette couche homogène que s'organisent les cellules du germe, lesquelles sont toujours extrêmement petites et pâles chez toutes les araignées, ce qui les rend difficilement reconnaissables. Ces cellules passent, comme chez les myriapodes, d'abord par la phase globulaire avant de se transformer en vésicules granuleuses. De cette partie centrale la formation cellulaire s'étend à toute la périphérie du vitellus et finit par constituer, tout autour de l'ovule, une courbe continue enveloppant la masse vitelline renfermée dans son intérieur. De gros globules graisseux et albumineux se produisent au sein de celle-ci à mesure que l'œuf approche du terme de la maturation. C'est le vitellus proprement dit ou partie nutritive de l'œuf, destinée à être absorbée par l'embryon pendant son développement. On parvient, au moyen de certains réactifs, à démontrer d'une manière très-évidente, sur des ovules offrant tous les degrés de développement, l'existence de ces deux parties, germinative et nutritive, par les caractères très-tranchés qu'elles prennent sous l'influence de ces agents.

Lorsque l'œuf a atteint un volume de 18 à 20 centièmes de millimètre, le noyau cesse de s'accroître par la superposition de couches nouvelles à la surface. A ce moment il offre un diamètre qui égale, s'il ne le dépasse même quelquefois, celui de la vésicule germinative. Des granulations graisseuses se produisent alors autour de lui et s'accumulent en une couche qui va s'épaississant de plus en plus; puis ces granulations se détachent successivement par masses irrégulières et se répandent à la périphérie de l'œuf, où elles se mêlent aux cellules germinatives, pour constituer avec celles-ci l'élément plastique de cet organe. Une membrane même se produit plus ou moins tôt autour de cette couche superficielle, et la première cellule primordiale se trouve définitivement constituée. J'ai observé la vésicule génératrice du germe dans plusieurs genres d'araignées (Lycose, Clubione, Atte, Argus, etc.). Elle s'y montrait tantôt simple, tantôt composée d'enveloppes multiples. J'ai retrouvé la première forme chez plusieurs crustacés et mollusques (Oniscus, Hélix).

Je me propose d'examiner, dans un nouveau mémoire, les mêmes faits chez les vertébrés et chez l'homme lui-même. »

— M. Claude Bernard présente au nom de MM. Alfred Estor et Camille Saint-Pierre, professeurs agrégés à la faculté de Montpellier, des recherches expérimentales sur la cause de la coloration rouge

Digitized by Google

dans l'inflammation. Frappés de l'analogie qui existe entre les phénomènes qui se passent dans les glandes au moment de leur activité fonctionnelle (voir Cl. Bernard, *Journal de physiologie*), et ceux que présentent les tissus enflammés. MM. Estor et Saint-Pierre ont pensé que la couleur rouge de ces tissus pouvait être due au passage dans les capillaires veineux d'un sang rutilant plus ou moins comparable au sang qui sort rutilant par les veines des glandes dans les expériences de M. Cl. Bernard.

Leurs expériences sur des chiens ont confirmé ces inductions théoriques. MM. Estor et Saint-Pierre déterminent une inflammation vive sur un des membres postérieur du chien, au moyen de cautérisations transcurrentes, et puis comparent le sang de la veine crurale du membre sain et du membre enflammé, et dosent l'oxygène selon la méthode de déplacement par l'oxyde de carbone, indiquée par M. Cl. Bernard.

Leurs analyses corrigées, rapportées à 100 volumes de sang, ont donné en volume d'oxygène :

Expérience	I,	côté enflammé,	6,01,	côté sain,	2,41
—	III	—	6,04	—	2,40
—	IV	—	4,74	—	2,36
—	V	—	3,60	—	2,40
—	VI	—	4,80	—	2,40

L'expérience II a manqué et a servi seulement au dosage de l'acide carbonique. Dans l'expérience VI, le sang artériel contenait 7,20 d'oxygène.

Les auteurs concluent :

1° A la simple vue, quand l'inflammation est vive, le sang veineux du côté enflammé est plus rouge que celui du côté sain ;

2° Le sang veineux du côté enflammé renferme constamment une proportion plus grande d'oxygène qu'étant 1 pour le membre sain, a varié de 1,50 à 2,50 pour le membre enflammé ;

3° Le sang veineux du côté enflammé donne aussi plus d'acide carbonique ;

4° Comme à une plus grande quantité d'oxygène correspond, on le sait, une coloration plus ou moins rutilante du sang veineux, nous concluons que c'est à l'état rutilant du sang veineux qu'il faut attribuer la couleur rouge des parties enflammées.

— M. Pasteur présente, au nom de M. Jodin, sur les modifications que diverses substances, l'alcool, la diastase, la chaux, etc., font subir au pouvoir rotatoire des sucres ou à leur action sur la lumière polarisée. L'alcool ne modifie le pouvoir rotatoire du sucre de canne, mais il modifie considérablement celui du sucre interverti. Ce sucre

Digitized by Google

interverti est formé, comme on le sait, de deux sucres, l'un dextrogyre, l'autre lévogyre ; or l'action de l'alcool s'exerce uniquement sur le sucre dextrogyre ou lévullose dont il diminue le pouvoir rotatoire, jusqu'au point de faire du sucre interverti un sucre tournant à droite. M. Jodin retrouve, en outre, en mettant en jeu à la fois la substance dont il veut étudier l'influence et la chaleur une partie des résultats obtenus par M. Dubrunfaut, qui a découvert le premier, en 1847, les fermentations électives, ou le choix mystérieux que semblent faire les agents de fermentation de telle ou telle nature de sucre dextrogyre, lévogyre ou neutre, pour faire disparaître l'un et le faire servir sans doute à son alimentation en laissant les autres. Nous reproduirons textuellement la note de M. Jodin.

— M. Velpeau présente, avec de grands éloges, une brochure de M. Pétrequin, de Lyon, sur le traitement des anévrismes par l'acupuncture ou le passage d'un courant électrique à travers l'aiguille implantée dans la poche anévrismale, dans le but de coaguler le sang. Quoique le perchlorure de fer ait remplacé avec avantage l'acupuncture et que la pression digitale ait donné des résultats plus extraordinaires encore, le travail de M. Pétrequin n'en est pas moins très-méritant.

ASTRONOMIE

Observations anciennes d'Uranus. — M. Hugh Breen a été assez heureux pour découvrir, parmi les observations inédites faites par Bradley à Greenwich, deux observations de la planète Uranus, comme il suit :

Nouveau style.

		A. R.	N. P. D.
1748. — Oct.	21.	$7^h\ 8^m\ 18^s{,}4$	$21^h\ 4^m\ 37^s{,}93$	$107°\ 20'\ 0''$
1750. — Sept.	13.	10 8 57 8	21 40 0 25	104 42 35 9.

Les ascensions droites sont très-exactes. On a supposé que la N. P. D. donnée dans la seconde observation était identique avec celle de U du Capricorne, avec laquelle elle est comparée. Elle est indiquée dans les deux cas comme étant de sixième grandeur. La première observation a été faite avec la lunette des passages ; la seconde avec le quart-de-cercle mural.

Météores. — M. Alexandre Herschel a imaginé un moyen fort ingénieux de déterminer l'orbite d'un bolide. Sur une planche de bois il applique une carte géographique, et il y marque les stations d'où

Digitized by Google

le météore a été observé. Ensuite, aux points marqués, on perce dans le bois des trous dirigés suivant le rayon visuel de l'apparition et de la disparition du météore, et on y insère des aiguilles à tricoter ou des fils de fer, qui, de cette manière, représentent les directions dans lesquelles chaque station a vu le bolide à son apparition et à sa disparition. L'intersection de toutes les aiguilles de l'apparition donne le point de l'atmosphère où le météore s'est enflammé, l'intersection des aiguilles de la disparition celui où il s'est éteint. Les points de la carte situés immédiatement au-dessous de ces deux points sont les deux endroits par lesquels le météore a paru ou disparu au zénith; et la hauteur absolue du bolide, à ces deux moments, se mesure au compas.

Ce procédé a été appliqué aux observations simultanées qui avaient été faites, les 9 et 10 août 1863, aux stations de Hawkhurst, de Greenwich, de Cambridge, de Cranford et d'Euston-Road (Londres). On avait toujours déterminé par l'observation l'azimut et la hauteur angulaire des météores au commencement et à la fin de leur course; avec ces données, on a obtenu l'orbite véritable de vingt bolides. La hauteur moyenne de disparition est de 57,7 milles anglais ou de 111 kilomètres, en prenant le mille égal à 1609 mètres. La direction moyenne de la course a été du N. E. au S. O., avec une inclinaison de 28° sur l'horizon; cette ligne aboutissait, à l'époque moyenne des observations, à la brillante étoile Gamma de Persée, par 45° d'ascension droite et 51° de déclinaison boréale. La vitesse géocentrique moyenne a été de 50 kilomètres par seconde. M. Alexandre Herschel a aussi calculé l'éclat relatif de ces météores réduit à la même distance de 1 mille; cet éclat est exprimé d'abord en fractions ou multiples de l'éclat de la pleine lune, et il est à remarquer que cette intensité relative varie depuis 0,02 jusqu'à 19 fois l'éclat de la lune. Ensuite, on a calculé la quantité de gaz d'éclairage dont la combustion fournirait une lumière équivalente pendant la même durée de temps; cette quantité varie depuis 3 jusqu'à 5560 pieds cubes (0,1 jusqu'à 158 mètres cubes) de gaz. On a supposé, dans ce calcul, que la pleine lune a une lumière 6852 fois plus intense que Sirius, et que sa lumière équivaut à celle d'une flamme alimentée par 17,2 pieds cubes (ou 488 décimètres cubes) de gaz d'éclairage, et vue à la distance d'un mille. La chaleur de combustion convertie en kilogrammètres donne la force vive du bolide, en supposant que l'équivalent mécanique d'un pied cube de gaz est de 522 000 pieds-livres, ou celui d'un décimètre cube de 2606 kilogrammètres. D'un autre côté, en supposant la vitesse moyenne des météores égale à 30 milles (48 kilomètres), on peut calculer le poids qui aurait la

Digitized by Google

même force vive qui résulte de l'intensité lumineuse; M. Herschel a trouvé, de cette manière, la masse approximative de chaque météore; elle varie, dans son tableau, entre 2 grammes et 3 kilogrammes.

Densité, rotation et âge relatif des planètes, par M. Gustave Hinrichs. — On trouve, dans le *Journal de Silliman* de janvier, un remarquable mémoire dont voici les conclusions.

1° La preuve négative qu'il n'existe pas de milieu résistant, déduite des mouvements des planètes pendant le petit nombre de siècles où l'on a fait des observations exactes, n'est d'aucun poids en présence de durées de temps pareilles à celles que l'on considère dans la théorie de la stabilité du système solaire; d'où il suit qu'on aurait tort de compter sur cette exactitude des déterminations numériques qui distingue d'une manière si remarquable les prédictions des phénomènes astronomiques pour de courtes périodes, parce que l'immensité du *temps* considéré ici n'admet pas une précision plus grande que l'immensité de l'*espace* dans l'estimation des distances des étoiles fixes et nébuleuses.

2° La configuration actuelle du système planétaire ne présente pas cette harmonie et cet ordre observés partout ailleurs dans l'agrégation de la matière (par exemple dans les cristaux, etc.); nous devons donc supposer que l'harmonie de la configuration primitive a été troublée par l'action de quelque cause générale, qui aurait changé l'ordre des couches dans lesquelles les corps célestes étaient rangés suivant leur masse, leur volume et à la position individuelle de chaque corps, comme nous savons que cela est arrivé dans le cas de la figure de la Terre, qui était d'abord ellipsoïdale, mais qui maintenant est irrégulière à un certain degré; ou comme les couches terrestres ou les roches, qui étaient primitivement continues, mais qui sont maintenant considérablement disloquées.

3° Cette cause a été et est *la résistance de l'éther* qui remplit les espaces où se meuvent les globes célestes; car les recherches mathématiques sur les effets d'une pareille résistance s'accordent parfaitement avec les phénomènes observés, spécialement dans les particularités suivantes :

4° La configuration du système solaire est exactement telle qu'une résistance l'aurait disposée; en admettant une loi régulière pour les distances primitives, nous obtenons une détermination de l'âge relatif des planètes qui augmente avec la distance au Soleil, et qui est d'autant plus régulière que nous suivons de plus près les conditions du problème, ou en tenant compte des masses;

5° Même les différents *satellites de Jupiter* suivent cette même loi; et

Digitized by Google

6° Tandis que le *monde lunaire de Jupiter* paraît avoir la même irrégularité que le monde planétaire,

7° Le *monde lunaire de Saturne* montre des traits décidément plus anciens (c'est-à-dire moins réguliers), confirmant ainsi le résultat préalablement obtenu quant à son âge ; il est même évident que

8° Ce *monde lunaire de Saturne*, dans sa configuration actuelle, ressemble d'une manière remarquable à la configuration de tout le monde planétaire à la fin du *quatrième âge* (c'est-à-dire suivant notre estimation, après 40 000 000 000 ans) ; ensuite,

9° Le *monde lunaire d'Uranus* correspond dans sa configuration à un âge encore plus ancien, corroborant ainsi la détermination de son âge.

10° Le *rétrécissement des orbites* et même la distance de la première orbite secondaire à son centre, s'accorde avec la même loi de résistance.

11° Cet âge, déterminé par la résistance et confirmé par la configuration observée, correspond exactement à l'âge attribué aux différents corps dans la théorie de Kant et de Laplace ;

12° La variation de la densité des planètes est en complète harmonie avec cette théorie et les lois de résistance, — *la densité minimum observée dans Saturne* étant une confirmation extrêmement importante des deux théories ;

13° La *loi de rotation* apporte une preuve précieuse et très-intéressante pour la théorie de Kant et de Laplace, au lieu d'être en désaccord avec elle ; car la théorie, si on l'expose analytiquement, demande précisément cette transition même dans la direction, et justement la même position de l'axe, telle qu'elle est observée dans les mouvements de rotation des planètes, Uranus formant la transition.

14° Si les lois de l'attraction ne sont pas parfaitement identiques à celle de la répulsion, *la matière créée doit déjà contenir virtuellement la force tangentielle* d'où dépend principalement la durée de tout l'univers. Ceci prouve simplement que « la cause est reculée plus loin, » puisque le mouvement de translation n'a plus besoin d'être considéré comme une action *directe* du Créateur comme un *dessein*, formé et exécuté par quelque *acte direct qui l'a précédé*.

15° Il est probable que *la force perdue ou résistance est convertie en magnétisme*.

Je sais que quelques-uns, comme Brewster, feront des objections à ces travaux et à d'autres semblables ; mais nous sentons toujours que plus nous sommes profondément convaincus de la gloire, de la puissance et de la sagesse du Créateur et conservateur de l'univers, plus nous apercevons combien sont simples ses moyens, combien

Digitized by Google

grand son dessein, combien multiformes ses œuvres; bien différent de nous, le Créateur n'a pas besoin d'instruments, ni d'efforts constants pour exécuter ses desseins ; son tout-puissant « *fiat* » a créé l'univers, et sa droite le soutient toujours depuis.

Ne voyons-nous pas un développement naturel même dans l'homme, la créature la plus richement dotée que nous connaissions? Comment donc serait-ce une hérésie d'attribuer un développement naturel (c'est-à-dire conforme aux lois de la nature, qui sont les décrets inaltérables ou les volontés de Dieu, législateur de la nature), aux simples globes célestes, qui sont privés de vie, qui ne sont que des marchepieds sur lesquels a été placée la création plus richement organisée? Nous pensons plutôt que si jamais la science faisait hérésie, ce serait en proclamant que la stabilité, c'est-à-dire l'éternité du système solaire ait été mathématiquement démontrée?

Non, la mort, incontestablement, atteint toute nature ; non-seulement l'homme, et avec lui tous les êtres organisés, animaux aussi bien que plantes, sont sujets à la mort, mais même tout le système planétaire montre déjà les rides de l'âge sur sa face autrefois belle et harmonieuse où le soleil continue de briller comme l'œil du monde; même ce système organisé mourra, ses membres tomberont sur le soleil ; mais puisque nous avons de puissantes et nombreuses raisons de croire que tout le monde solaire avec toutes ses merveilles n'est dans le grand tout que comme une petite goutte dans l'océan, combien grand est le *Père de ce tout*, si la mort d'un monde si merveilleux n'est pour lui que ce qu'est pour nous le moindre mouvement d'un zoophyte!

PHOTOGRAPHIE

Sur la formation des épreuves photographiques positives, par MM. Davanne et Girard. — « Les images photographiques, celles surtout que l'on désigne sous le nom d'épreuves positives, sont le résultat de transformations remarquables que souvent, faute de les avoir étudiées, on est tenté de considérer comme des anomalies. A chaque opération nouvelle pour ainsi dire, on voit varier, dans des limites excessives, la coloration, la netteté, l'intensité, la solidité des produits obtenus, sans que la cause de ces variations soit apparente. Inexpliquées jusqu'ici, ces transformations doivent cependant entrer dans la classe des réactions chimiques ordinaires. C'est

Digitized by Google

ce que nous nous sommes attaché à démontrer dans la longue série de recherches que nous poursuivons depuis dix ans.

« Pour produire une épreuve, le photographe prend une feuille de papier, recouverte d'un encollage d'albumine, de gélatine ou d'amidon, l'imprègne d'un chlorure soluble, et la soumet ensuite à l'action sensibilisatrice d'une solution d'argent. L'image est prête alors à subir l'influence des rayons solaires; placée sous un cliché, elle en reproduit, en sens inverse, les détails les plus délicats; à ce moment elle est très-brillante, mais son éclat serait fugitif si l'opérateur ne la fixait au moyen de réactifs capables de dissoudre les sels d'argent non isolés, et sa coloration se bornerait aux tons rouges que l'image acquiert au contact du fixateur, si elle ne se trouvait, en dernier lieu, soumise à l'action des liquides colorants auxquels on a donné le nom d'*agents de virage*.

« Ces diverses opérations appellent toutes l'examen du chimiste; nous les avons suivies pas à pas, et chacune d'elles nous a révélé des faits nouveaux dont nous allons exposer le résumé succinct.

« *Du papier*. — C'est une chose bien connue des photographes que des épreuves préparées exactement dans les mêmes conditions, mais sur des papiers d'origine différente, se revêtent de tons extrêmement différents. Nous avons trouvé la cause de ce phénomène dans l'influence de l'encollage que portent les feuilles photographiques. Une épreuve sur papier non encollé est toujours, au sortir du fixateur, grise et plate, sur papier gélatiné, albuminé ou amidonné, elle prend toujours des tons rouges et brillants dont l'abondance de l'encollage augmente la vigueur. Une combinaison s'est formée dans ce cas entre l'encollage et les composés argentiques; et cette combinaison, véritable laque colorante, maintient son influence jusqu'à la terminaison de l'épreuve. Le fait est facile à démontrer d'une manière directe; un mélange de chlorure et de nitrate d'argent exposé à la lumière pendant longtemps, puis traité par l'hyposulfite de soude, laisse pour résidu une poudre grise métallique, tandis qu'un mélange absolument semblable, mais additionné de gélatine, d'albumine ou d'amidon fournit, dans la même circonstance, une matière qui peu à peu se dessèche sous la forme d'un vernis rouge brillant, dans laquelle l'analyse indique la présence du carbone, de l'hydrogène et de l'azote.

« Cette laque argentico-organique joue dans l'obtention de l'image photographique un rôle considérable, et nous aurons occasion de nouveau d'en apprécier l'importance, lorsque nous rechercherons les causes auxquelles il faut attribuer l'altération des épreuves.

« *Du salage*. — La première opération à laquelle la feuille se trouve soumise est son imbibition par un chlorure soluble; on emploie, en

Digitized by Google

général, dans ce but le chlorure de sodium, mais quelques auteurs ont conseillé, en leur attribuant des qualités spéciales, différents autres chlorures métalliques. Nous avons démontré que la différence que présentent, dans leur manière d'agir, ces chlorures est plus apparente que réelle, elle tient uniquement à l'excès d'acide dont ces sels se trouvent imprégnés. Avec un chlorure quelconque on peut obtenir des colorations variées; mélangé d'un excès d'acide ou d'alcali, ce chlorure donnera toujours un ton plus rouge que s'il était employé à l'état de neutralité parfaite, et ce résultat trouve son explication naturelle dans l'action normale des acides et des alcalis sur les matières organiques employées à l'encollage.

« *De la sensibilisation.* — Chlorurée et séchée, la feuille est ensuite posée sur un bain d'azotate d'argent; trois faits s'accomplissent alors, et la surface sensible, au sortir de ce bain, se trouve formée de chlorure d'argent, d'une combinaison de gélatine, d'albumine ou d'amidon, avec l'azotate d'argent, et enfin, d'azotate d'argent libre, en grand excès. La présence de ces trois substances est indispensable à l'obtention d'une belle épreuve; le chlorure d'argent seul ne donne qu'un dessin terne et gris, dont l'azotate rehausse l'éclat; la combinaison argentico-organique impose à ce dessin sa coloration rouge caractéristique. Le bain sensibilisateur peut être à des titres variables; dans notre Mémoire nous avons étudié avec soin l'influence de ces variations dans sa richesse; il peut être neutre, acide ou alcalin. Dans ces deux derniers cas l'effet est le même que si l'on avait additionné le bain de chlorure d'un acide ou d'un alcali; la cause est également la même.

« *De l'insolation.* — Déterminer ce que devient, sous l'influence lumineuse, la surface sensible dont nous venons de préciser la composition, est, à coup sûr, sous le rapport théorique, le point le plus important des recherches qui nous occupent. Tout le monde admet que, soumis à l'action des rayons solaires, le chlorure d'argent éprouve une décomposition partielle et laisse dégager une portion du chlore qu'il renferme, mais la question est en réalité beaucoup plus complexe qu'elle ne semble au premier abord, et il faut rechercher non-seulement ce que devient le chlorure, mais aussi ce que deviennent la combinaison argentico-organique et le nitrate d'argent libre.

« Occupons-nous d'abord du chlorure; on a cru, pendant longtemps, que la lumière transformait le chlorure d'argent en sous-chlorure, Ag^2Cl; nous avons démontré qu'il n'en est pas ainsi, et nous admettons que les portions de chlorure attaquées par la lumière se séparent complétement en leurs éléments et ne laissent après l'insolation que de l'argent métallique. Nous avons établi ce point capita

Digitized by Google

en montrant d'abord que le résidu de l'action lumineuse sur le chlorure d'argent est soluble dans l'acide azotique, tandis que le caractère essentiel du sous-chlorure Ag^2Cl est d'être insoluble dans ce réactif, et ensuite que ce résidu, débarrassé, par l'hyposulfite de soude, du chlorure d'argent non réduit, ne renferme pas de traces de chlore.

« On a, il est vrai, objecté à cette manière de voir que l'hyposulfite de soude, employé comme fixateur, avait pu peut-être décomposer le sous chlorure Ag^2Cl en chlorure et en argent métallique. mais la seule expérience sérieuse invoquée à l'appui de cette manière de voir consiste dans le changement de coloration que l'épreuve insolée subit au contact du fixateur ; et nous démontrerons bientôt, lorsque nous nous occuperons des fixages, que ce changement de coloration est l'effet d'une tout autre cause et doit être considéré simplement comme un phénomène d'hydratation de la laque argentico-organique, hydratation qu'il est facile de réaliser par l'exposition de l'épreuve insolée aux vapeurs de l'eau bouillante. Le chlorure d'argent se transforme donc sous l'action lumineuse en chlore et en argent métallique.

« C'est le dégagement de chlore produit par cette décomposition qui rend compte du rôle important que joue l'azotate d'argent libre dans la photographie positive. Ainsi que nous l'avons déjà dit, une épreuve au chlorure d'argent seul est toujours plate et sans effet ; en présence d'un excès d'azotate elle acquiert, au contraire, un grand éclat. Ce résultat est facile à expliquer ; en effet, l'action lumineuse, lorsqu'elle s'exerce sur une surface uniforme de chlorure d'argent se trouve bientôt limitée par la couche opaque que produit la réduction superficielle des composés argentiques.

« Mais si ce composé est mélangé de nitrate d'argent libre, à côté des portions qui se réduisent, et sous l'influence du chlore qu'elles dégagent, se forment de nouvelles quantités de chlorure que la lumière peut atteindre ensuite, parce qu'auparavant, à l'état de nitrate, ces quantités occupaient une place personnelle, et que l'argent réduit ne les recouvre pas encore. De telle sorte qu'au lieu d'une image plate il se forme ainsi des plans successifs qui donnent au dessin la profondeur qu'il doit posséder.

« En même temps que le chlorure d'argent se réduit à l'état métallique, la combinaison argentico-organique se décompose également, elle se réduit et forme une sorte de laque insoluble, à laquelle l'image doit les tons rouges qu'elle prend ensuite au contact des agents fixateurs.

« C'est l'application de ces agents, c'est l'opération désignée sous

Digitized by Google

le nom de fixage qui ouvre la deuxième phase des manipulations qu'exige la photographie positive. »

CHIMIE ORGANIQUE

Expériences sur les huiles essentielles, par MM. J. G. Gladstone et Thomas Dale. — Les auteurs donnent, dans un tableau, le poids spécifique, les indices de réfraction pour les raies A, D et H, du spectre, et les degrés de rotation du plan de polarisation pour un tube de 25 centimètres. Le plus grand nombre des huiles examinées ont une densité de 0,9; leurs indices de réfraction pour la raie A sont compris généralement entre 1,46 et 1,5; l'huile de Cajeput est au bas de la série. De grandes différences se sont manifestées dans le pouvoir de rotation du plan de polarisation, mais comme des variations de même ordre se retrouvaient entre des échantillons d'une même huile, on ne saurait accorder beaucoup de confiance à ce caractère physique, qui ne saurait servir de point de départ à une classification. L'huile de térébenthine a le poids spécifique le plus faible, et elle raccourcit le spectre plus qu'aucune des autres. On commençait l'examen chimique en distillant les huiles brutes, et rectifiant par le sodium l'hydrocarbure qui passait le premier; le résidu laissé dans la cornue consistait habituellement en une huile oxydée, à laquelle, dans beaucoup de cas, était due l'odeur caractéristique de l'essence. Quelques-uns de ces produits, soumis à l'analyse organique, ont donné presque invariablement la formule $C^{20}H^{16}$, d'où il suit qu'ils sont isomériques avec l'huile de térébenthine.

L'huile de laurier, outre l'hydrocarbure $C^{20}H^{16}$, fournissait une autre huile soluble dans la potasse, et qui paraît être identique avec un des éléments de l'essence de girofle. L'huile d'écorce de bouleau a l'odeur du cuir de Russie qui, en effet, est tanné avec cette écorce; elle donne une huile semblable au cumyol, extrait du cumin ou du camphre. L'huile de roseau renferme un corps ayant son point d'ébullition à 260° C., et très-semblable à l'huile de cubèbe. Toutes ces huiles ont cela de remarquable qu'elles ont fourni de petites quantités de la matière colorante bleue dont il sera parlé ci-après. La cascarille contient deux huiles, dont l'une est semblable à l'essence de citron. Dans la distillation de l'huile de fleurs de sureau, il passe en premier lieu de petites quantités d'eau et d'hydrogène sulfuré, et par l'action de l'acide chlorhydrique, on a obtenu un produit cristallin, insoluble dans la potasse et dans l'ammoniaque.

Digitized by Google

L'huile de menthe fournit un hydrocarbure qui bout à 225° C., qui est isomérique avec la térébenthine, et aussi une huile oxydée, à laquelle on a donné le nom de menthole. L'huile de néroli a une couleur jaune rougeâtre, et donne une huile comme la bergamote, qui bout à 173° C.; elle fournit pareillement une huile oxydée, à laquelle est due l'odeur bien connue de néroli. On a examiné des échantillons de patchouli, provenant de Pinang et d'autres parties de l'Inde; lorsqu'ils ont été distillés à 267° C., ils ont fourni une huile semblable au cubèbe, et quand la température s'est élevée à la fin de l'opération, on a vu se produire une substance appelée d'abord *céruléine*, mais que M. S. Piesse a décrite sous le nom d'azulène. »

Il paraît que M. le Dr Gilbert l'avait étudiée il y a déjà vingt-trois ans, et qu'elle avait été soumise à sir David Brewster pour qu'il en examinât les propriétés optiques. C'est une huile oxydée, dont le point d'ébullition, de 320° C. à peu près, n'est pas encore déterminé avec précision, douce, d'une couleur d'un bleu intense magnifique, qui se change en vert, à la fois, par les acides et par les alcalis, soluble dans l'alcool, sans que les solutions aient le pouvoir de teindre le coton, la laine ou la soie. En essayant la classification des huiles essentielles, on a trouvé que leur poids spécifique, leur point d'ébullition et leur constitution chimique étaient les propriétés sur lesquelles on pouvait fonder le plus de confiance; et conformément à cette manière de voir, M. Gladstone renferme dans le premier groupe des huiles, comme celle de citron, ayant la constitution $C^{20}H^{16}$, et, par conséquent, isomériques avec l'huile de térébenthine. Elles ont toutes une faible densité, un point d'ébullition peu élevé (généralement entre 160° et 170° F.); elles sont limpides et se distinguent par leur solubilité dans l'alcool. La polarisation circulaire est d'une importance secondaire comme caractère physique, mais on peut établir que les huiles du groupe de l'huile de citron font tourner à droite, et ne sont pas inférieures au sucre de canne relativement à leur influence sur le rayon polarisé. Les hydrocarbures qui sont purs ont rarement une odeur forte, ce caractère se rencontrant d'une manière suréminente dans les huiles oxydées ; plusieurs de celles-ci ont été déjà examinées avec soin, et nos auteurs ont réservé pour une occasion future d'en faire un exposé complet, tant sous le rapport de leurs propriétés chimiques que sous celui de leurs propriétés physiques.

Action des métaux sur l'éthyle et le méthyle de mercure. — En opérant sur le méthyle mercurique avec une grande quantité de zinc, à une température variant entre 100° et 130° C., et maintenue pendant trente-six ou quarante-huit heures, MM. Frankland et Duppa ont réussi à former le méthyle de zinc avec un résidu ou produit se-

Digitized by Google

condaire d'amalgame de zinc. Ce changement a été si complet, qu'à la distillation l'on obtenait la quantité presque théorique du radical métallique nouvellement formé. Le méthyle de zinc est un liquide très-volatil, bouillant à 46° C., et dont la densité est 1,386. L'éthyle de zinc est produit d'une manière semblable, même avec une plus grande facilité. Dans ce cas, la réaction doit se produire au sein d'un bain-marie, par la raison que la température de 100° C. est amplement suffisante pour produire la décomposition. L'éthyle de zinc a une densité de 1,1, et bout à 120° C. En procédant de la même manière, nos auteurs ont trouvé que l'amyle mercurique se transformait complétement en amyle de zinc par une digestion de trente-six heures à 130° C. L'amyle de zinc, purifié par la distillation, est un liquide incolore, mobile, d'une odeur décidément amylacée, ayant une densité de 1,022 à zéro, et bouillant à 220° C. La densité de sa vapeur correspond à quatre volumes; le nombre 7,15 est demandé par la théorie, et 6,95 est le nombre donné par l'expérience. De l'hydrure d'amyle et de l'amylène sont les produits de sa décomposition par la chaleur. Le liquide fume à l'air, et s'enflamme dans l'oxygène et dans le chlore. Traité par l'iode, il forme de l'iodure de zinc et de l'iodure d'amyle (*vide infrà*). L'amylate de zinc est formé par l'action prolongée de l'air, mais on peut reconnaître dans une première période un composé intermédiaire, c'est quand il cesse de fumer à l'air. Ces corps ont respectivement les formules :

$$Z''\begin{cases}C^5H''O\\C^5H''O\end{cases} \text{ et } Z''\begin{cases}C^5H''O\\C^5H''.\end{cases}$$

Nos auteurs ont essayé de former de cette manière l'éthyle de cadmium, que M. le professeur Wanklyn, par un autre procédé, a réussi à obtenir presque à l'état de pureté; le cadmium agit, mais très-lentement, sur l'éthyle mercurique. Le fer, obtenu en réduisant le peroxyde par l'hydrogène, est aussi sans action sur l'éthyle mercurique; il y a décomposition, mais sans qu'il se forme aucun composé de fer. Le cuivre se comporte d'une manière semblable. Le bismuth décompose assez facilement l'éthyle mercurique en donnant naissance à un nouveau composé, qui est maintenant l'objet de recherches. A la température de 150° C., l'argent forme un amalgame, mais les produits gazeux s'échappent. Le plomb refuse de réagir, et le sodium ne donne que son amalgame, sans qu'il se forme d'éthyle de sodium, résultat qui s'accorde avec l'observation de M. Buckton. Les réactions du zinc sont considérées comme étant de la plus grande importance, parce qu'elles apportent de grandes facilités pour la production des composés du méthyle et de l'éthyle, et dans

Digitized by Google

le cas de l'amyle de zinc, elles constituent les seuls moyens de production.

Indices de réfraction des huiles essentielles, par M. Ch. Torchon. — M. Torchon a déterminé avec soin les indices de réfraction de plusieurs essences et reconnu que cette application pourrait rendre de grands services; aidée par la polarisation circulaire elle pourra suffire dans la majorité des cas pour déjouer la fraude.

Huile volatile	de cannelle de Chine. . .	1,5864
—	d'anis..	1,5493
—	d'amandes amères. . . .	1,5350
—	de girofles	1,5317
—	d'oranges douces.. . .	1,4907
—	de citrons..	1,4785
—	de verveines..	1,4775
—	de thym	1,4747
—	de Portugal.	1,4739
—	de petit grain.	1,4735
—	de géranium rose. . . .	1,4715
—	de térébenthine.	1,4714
—	de macis.	1,4715
—	de cédrat.	1,4659
—	de néroli (Pétales). . . .	1,4695
—	de menthe	1,4691
—	de rose (Constantinople).	1,4687
—	de romarin.	1,4672
—	de bergamotte.	1,4650
—	de lavande	1,4616

Quelques essences ont des indices fort rapprochés les uns des autres, ainsi :

Essence de Portugal.. . . N = 1,4739
— de petit grain. . . N = 1,4735

Il serait presque impossible par la réfraction de constater le mélange de ces deux essences: mais en consultant leurs pouvoirs rotatoires on trouve :

Essence de Portugal. . . . [α] J = + 105°,20′
— de petit grain. . . [α] J = + 20°,47′

Leur mélange devient donc facile à saisir.

Dans le commerce, l'essence d'amandes amères est souvent falsifiée par la nitro-benzine, appelée aussi mirbane; plusieurs moyens ont été proposés pour découvrir cette fraude. Aucun d'eux ne donne des résultats bien précis, surtout s'il s'agit d'une analyse quantitative. Par l'inspection de l'indice de réfraction, on arrive facilement et sûrement au but que l'on se propose.

Essence d'amandes amères. . N = 1,5315 à 19°
— de mirbane. . . . . N = 1,5550 à 19°

Ce qui constitue entre les deux indices une différence de 0,0215. Un dixième de mirbane ajouté à l'essence d'amandes amères élève

Digitized by Google

son indice à 1,5537, soit une différence de 0,0022, quantité si bien appréciable qu'on ne saurait se méprendre sur la fraude.

MAGNÉTISME

Expériences de M. Dub, relatives à la proposition de M. Thomson sur les électro-aimants. — On sait que M. Thomson a posé la loi générale que des barreaux semblables, de différentes dimensions, entourés de la même manière par des spirales dont les longueurs sont proportionnelles aux carrés de leurs dimensions linéaires, exercent la même action sur des points semblablement placés. Sans nous occuper de la controverse qui continue à exister entre M. Dub et M. Wiedemann, nous rapporterons les résultats des expériences de M. Dub.

Ce principe de M. Thomson découle des propositions expérimentales suivantes, démontrées par M. Dub :

1° Le magnétisme développé dans un électro-aimant est proportionnel au nombre des spires qui l'entourent;

2° Le magnétisme d'électro-aimants de différentes longueurs croît proportionnellement à la racine carrée de la longueur, si la même force magnétisante est distribuée proportionnellement sur toute leur étendue;

3° Le magnétisme est proportionnel à la racine carrée du diamètre des noyaux en fer, toutes choses égales d'ailleurs.

Il résulte de là qu'un barreau de dimensions n fois plus grandes, enveloppé d'un nombre de spires n fois plus grand, produit le même effet à une distance n fois plus grande.

Les expériences ont été faites en observant la déviation d'une aiguille aimantée, produite par l'électro-aimant placé perpendiculairement au méridien magnétique, et aussi au moyen d'un miroir d'acier aimanté, dont on observait les déviations à l'aide d'une lunette, d'après la méthode de Weber et de Wiedemann.

Une première série d'expériences a constaté ce fait déjà connu que la force avec laquelle un électro-aimant agit sur une aiguille aimantée est en raison inverse du cube de la distance du milieu de l'aimant au milieu de l'aiguille.

Avec des électro-aimants de longueur 2, 4, 6, 8, 12 et 16 pouces, de diamètre 1/4, 1/2, 3/4, 1, 1 1/2 et 2 pouces, et placés aux distances 6, 12, 18, 24, 36 et 48 pouces, les déviations ont été les mêmes : elles ont varié entre 10° 1/2 et 10° 1/3. Les spirales, dont le nombre des spires augmentait proportionnellement aux dimen-

Digitized by Google

sions, étaient serrées autour des noyaux en fer et traversées par un courant déviant la boussole des tangentes de 20°.

Ainsi, un barreau dont les dimensions sont n fois plus grandes que celles d'un autre, produisant le même effet que cet autre à la distance n, il en résulte que les actions de deux barreaux semblables, couverts de spirales semblables, seront à la même distance, proportionnelles au cube des dimensions : en effet, en appelant n le rapport des dimensions homologues et α l'angle d'écart de l'aiguille, le rapport $\frac{tang\,\alpha}{n^3}$ pour 5 barreaux ne varie que de 508 à 509.

En prenant des spirales qui n'enveloppent pas le noyau dans toute sa longueur, mais dont le nombre des spires est toujours dans le rapport des dimensions homologues des barreaux, ou dont les spires ne touchent pas immédiatement le noyau, la proportionnalité de l'action de l'électro-aimant au cube des dimensions homologues se vérifie constamment. Le principe de Thomson a donc toute sa généralité.

On en peut déduire des conséquences que M. Dub a également reconnues vraies expérimentalement.

Si l'on prend des électro-aimants de même diamètre, mais dont les longueurs et le nombre des spires soient dans le rapport de 1 à n, les intensités magnétiques seront dans le rapport de 1 à $n^2\sqrt{n}$ ou $n^{\frac{5}{2}}$. Bien entendu que c'est dans le cas où le milieu des aimants est à une distance constante du point magnétique. Si on place ce dernier à des distances proportionnelles à la longueur du barreau, l'action est alors en raison inverse de la racine carrée de cette longueur. Le produit $tang\,\alpha . \sqrt{l}$ a varié, dans six expériences, de 399 à 406.

En donnant aux barreaux des longueurs différentes, sur lesquelles on distribue proportionnellement le même nombre de spires, le carré de l'action magnétique sur un point toujours à la même distance du milieu du barreau est proportionnelle au cube de la longueur. Et cette loi se vérifie que la spirale couvre le barreau dans toute sa longueur, ou seulement en partie, ou bien qu'en certains points les spires se superposent, c'est-à-dire que la force magnétisante restant la même en totalité, soit inégalement répartie sur toute la longueur du barreau. (*Analysé par M. Forthomme.*)

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Conférences de la Sorbonne. On nous demande si nous ne publierons pas avec quelque extension les conférences de la Sorbonne, et nous sommes forcé de répondre que non. Ces conférences ont attiré une foule énorme, elles ont eu un immense retentissement, elles ont ouvert à l'enseignement des sciences des horizons nouveaux. M. le ministre de l'instruction publique doit être fier et heureux de cet éclatant succès ; mais ces leçons aussi ont été forcément élémentaires; elles n'ont pu rien nous apprendre de nouveau, et par conséquent nous devons nous borner à un compte rendu général. Nous avons déjà pris acte de l'effet produit par les conférences de MM. Jamin et Gratiolet. M. Wurtz, qui leur a succédé, a été très-éloquent, très-entraînant et très-applaudi. Il traitait de la combustion, qu'il a mise en évidence sous toutes ses formes les plus brillantes et les plus nouvelles : combustion dans l'oxygène du charbon, du soufre, du fer, du phosphore fondu sous l'eau, du magnésium, du zinc, de l'hydrogène, de l'hydrogène phosphoré : combustion spontanée au contact de l'air, du zinc éthyle, combinaison de carbone, de zinc et d'hydrogène ; du charbon au contact de l'azotate de potasse ; du fulmicoton, qui s'enflamme sur la poudre ordinaire, sans que celle-ci prenne feu ; du potassium sur l'eau, etc.: combustion dans le chlore de l'antimoine et du zinc à la température ordinaire; de l'hydrogène carboné chauffé, avec dépôt épais de carbone sur les parois de l'éprouvette : combustion lente, et cependant avec dégagement de chaleur; du phosphore au contact de l'air ; des vapeurs alcooliques au contact du fil de platine ; du carbone et de l'hydrogène dans le système artériel, source de la chaleur et de la force animales. etc. M. Wurtz, en terminant, a cité ces célèbres paroles de Lavoisier. « Dans la respiration comme dans la combustion, c'est l'air de l'atmosphère qui fournit l'oxygène et le calorique ; mais, comme dans la respiration, c'est la substance même de l'animal, c'est le sang qui fournit à la combustion : si les animaux ne réparaient pas habituellement par les aliments ce qu'ils perdent par la respiration, l'huile manquerait bientôt à la lampe, et l'animal périrait, comme une lampe qui s'éteint lorsqu'elle manque de nourriture. On dirait que cette analogie qui existe entre la respiration et la combustion n'avait point échappé aux poëtes, ou plutôt aux philosophes de l'antiquité, dont ils étaient les interprètes et les organes. Ce feu dérobé du ciel, ce flambeau de Prométhée, ne présente pas seulement une idée ingénieuse et poéti-

Digitized by Google

que, c'est la peinture fidèle des opérations de la nature. On peut donc dire avec les anciens que le flambeau de la vie s'allume au moment où l'enfant respire pour la première fois, et qu'il ne s'éteint qu'après la mort. »

Qu'il nous soit permis d'exprimer un regret; c'est que M. Wurtz n'ait fait aucune allusion à la théorie mécanique de la combustion; qu'il n'ait pas montré que sa cause véritable était le conflit ou le choc mutuel des molécules, entraînées les unes vers les autres par leurs attractions mutuelles. Combien il aurait étonné ses auditeurs si, par un raisonnement facile, il leur avait démontré que la combinaison d'un kilogramme d'oxygène avec huit kilogrammes d'oxygène équivaut mécaniquement à l'élévation de 14 415 000 kilogrammes à un mètre de hauteur!

— Le programme de la conférence, fait aussi avec succès, et en présence d'un auditoire d'élite, composé en majeure partie des délégués des sociétés savantes de la province, par M. Le Verrier, était : « De l'état de l'astronomie moderne : description des instruments, astronomie, physique, travaux de calcul. » Il a décrit le grand cercle méridien et le grand équatorial de l'Observatoire de Paris. Il a signalé la valeur de l'invention de M. Foucault, qui est parvenu à remplacer le grand miroir métallique par un miroir en verre argenté; ce miroir donne plus de lumière que les anciens télescopes, et permet d'appliquer à l'instrument un grossissement considérable..... Il a mis sous les yeux de l'auditoire un miroir colossal de 80 centimètres de diamètre, monté parallactiquement, magnifique instrument destiné à la ville de Marseille..... Sur un immense écran d'une blancheur d'autant plus éclatante que la salle était plongée dans une obscurité complète, il a pu, à l'aide de la lumière électrique, projeter des photographies du soleil et faire connaître exactement la forme de cet astre à des jours différents. Il l'a montré moins lumineux sur les bords qu'au centre, et on a pu aussi constater l'existence de ses taches, leur marche, et en conclure *de visu* la rotation du soleil sur lui-même en vingt-cinq jours six heures; reconnaître l'ombre, la pénombre, les facules, l'immense étendue de ses taches, pouvant atteindre jusqu'à trente mille lieues de diamètre, leur mobilité, leur rupture ou leur réunion. Il a, par le même moyen, rendu sensibles les apparences des éclipses centrales, soit annulaires, soit totales, et aussi les protubérances rouges du disque lumineux du soleil dans le cas d'éclipse annulaire... Il a terminé enfin sa savante leçon par l'examen de la constitution physique du soleil. Il faut donc, pour être d'accord avec les théories de la mécanique, considérer le soleil comme formé d'un noyau incandescent solide ou liquide, entouré d'une atmosphère dans

Digitized by Google

laquelle l'analyse spectrale à décelé la présence à l'état de vapeur d'un grand nombre de métaux. La science ne se borne plus à décrire les apparences des astres, elle pénètre le secret de leur composition chimique, elle en fait l'analyse..... M. Le Verrier a été très-bien secondé par M. Duboscq qui projetait à la lumière électrique les tableaux représentant les phénomènes qu'il s'agissait d'expliquer.

— Mais le grand triomphe de la saison, triomphe qui a dépassé les prévisions des plus clairvoyants, a été la conférence sur les générations dites spontanées, faite par M. Pasteur le jeudi 7 avril. Les doctrines du savant directeur des études de l'École normale sont les nôtres; nous avons pris une vive part à son triomphe, et l'on pourrait être tenté de nous accuser de partialité si nous rendions compte nous-même de cette brillante soirée; voilà pourquoi nous laissons la plume à M. Ernest Menault, le rédacteur si intelligent et si exercé du *Moniteur universel*, en faisant subir toutefois à son article, que chacun devra lire en entier, des mutilations regrettables.

Jamais le public des conférences de la Sorbonne n'a été plus varié que jeudi dernier. C'étaient des savants, des philosophes, des prêtres, des littérateurs, toute une foule de gens avides de vérité qui venaient entendre le jugement de la science sur l'une des questions les plus importantes au point de vue physiologique et religieux; il s'agissait de conquérir au spiritualisme les incrédules et les matérialistes. M. Pasteur avait conscience de sa mission, il sentait qu'il avait charge d'âmes. Et c'est avec un vrai talent de professeur, avec une parole mesurée, ferme et convaincue, que le savant directeur des études de l'École normale supérieure a parlé des générations spontanées.

« De bien grands problèmes, a-t-il dit, s'agitent aujourd'hui et tiennent tous les esprits en éveil. Unité ou multiplicité des races humaines. — Création de l'homme depuis quelques mille ans ou depuis quelques mille siècles. — Fixité des espèces ou transformations lentes et progressives des espèces les unes dans les autres. — La matière réputée éternelle; en dehors d'elle le néant. — L'idée de Dieu inutile. — Voilà quelques-unes des questions livrées de nos jours aux disputes des hommes.

« Ne craignez pas que je vienne ici avec la prétention de résoudre l'un quelconque de ces graves sujets. Mais à côté d'eux, dans le voisinage de ces mystères, il y a une question plus modeste qui leur est directement ou indirectement associée, et dont je puis peut-être oser vous entretenir, parce qu'elle est accessible à l'expérience, et qu'à ce point de vue j'en ai fait l'objet d'études que je crois sévères et consciencieuses : c'est la question des générations dites spontanées.

Digitized by Google

« La matière peut-elle s'organiser d'elle-même? En d'autres termes, des êtres peuvent-ils venir au monde sans parents, sans aïeux? — Il faut bien le dire, la croyance aux générations spontanées a été une croyance de tous les âges, universellement répandue dans l'antiquité, plus restreinte dans les temps modernes. C'est cette croyance que je viens combattre. Sa durée pour ainsi dire indéfinie à travers les âges m'inquiète fort peu; car vous n'ignorez pas que les plus grandes erreurs peuvent compter par siècles leur existence.....

« En me plaçant au point de vue historique, je pourrais faire remarquer que cette croyance a suivi le développement de toutes les idées fausses. Au lieu de grandir avec le temps, ce qui est le propre de la vérité, elle a toujours été s'amoindrissant. Aujourd'hui, et depuis longtemps déjà, il n'y a pas un seul naturaliste qui croie à la génération spontanée d'un mollusque, d'un insecte, et encore moins d'un animal vertébré.

« Mais, à la fin du dix-septième siècle, une immense découverte, celle du microscope, vint révéler à l'homme tout un monde nouveau, le monde des infiniment petits. A peine vaincue en ce qui concerne les êtres supérieurs, la doctrine des générations spontanées reparut, disant avec audace: Voici mon domaine; voici les êtres qui naissent sans parents; je le reconnais, je m'étais trompée; les conditions actuelles ne sont plus celles qui conviennent à la génération spontanée des êtres supérieurs, mais elles s'appliquent encore aux êtres microscopiques.....

« Je n'irai pas plus loin sans vous montrer quelques-unes des générations que Buffon croyait spontanées et qui passent encore pour telles de nos jours. Je ne placerai cependant sous vos yeux ni des vers de terre, ni des champignons. Personne ne croit plus que ces êtres viennent au monde sans parents. Buffon, vous venez de l'entendre, le croyait encore sans hésitation aucune. Ce sont des êtres microscopiques que je dois vous montrer. C'est là, dit-on, que la génération spontanée est reléguée de nos jours, là où il est plus difficile, en effet, de porter la lumière de l'expérience; mais ayez confiance, je l'y porterai tout à l'heure, et vous ne sortirez pas d'ici sans la persuasion que la génération spontanée des êtres microscopiques est une chimère, à l'égal de la génération spontanée des vers et des champignons de Buffon, à l'égal de la génération spontanée des souris et des scorpions de Van Helmont..... »

M. Pasteur fait alors projeter sur le tableau un certain nombre de ces générations dites spontanées, telles que la levûre de bière, les moisissures, les animalcules de l'infusion de foin, les anguillules du vinaigre, etc.....

Digitized by Google

« Et il ajoute : « Quelle conquête pour le matérialisme s'il pouvait protester qu'il s'appuie sur le fait avéré de la matière s'organisant d'elle-même ! la matière qui a en elle-même déjà toutes les forces connues. Ah ! si nous pouvions lui ajouter encore cette autre force qui s'appelle la vie, et la vie variable dans ses manifestations avec les conditions de nos expériences ! Quoi de plus naturel que de la déifier cette matière ? A quoi bon recourir à l'idée d'une création primordiale devant le mystère de laquelle il faut s'incliner?....

« Mais il est temps que la science, la vraie méthode reprenne ses droits et les exerce. Je m'empresse d'ailleurs d'ajouter que je repousse avec la même rigueur les solutions *à priori* partant de vues spiritualistes ou de vues matérialistes. Il n'y a ici ni religion ni philosophie qui tienne. C'est une question de fait, que j'aborde sans idées préconçues, aussi prêt à déclarer qu'il existe des générations spontanées si l'expérience m'en avait imposé l'aveu, que je suis convaincu aujourd'hui que ceux qui les affirment ont un bandeau sur les yeux...

« Qui est-ce qui se trompe ? Qui est-ce qui expérimente à la Van Helmont ? Qui est-ce qui laisse rentrer les souris dans le pot au linge sale, à son insu, et qui les proclame ensuite des générations spontanées ? Est-ce nous, partisans de la doctrine ? Est-ce moi, son adversaire? C'est ce qu'il s'agit de déterminer avec précision... M. Pouchet, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, membre correspondant de l'Académie, le plus décidé partisan de la théorie de la génération spontanée, a cru qu'il déciderait la question s'il parvenait à déterminer l'évolution de quelque être organisé en substituant de l'air artificiel à l'air de l'atmosphère. »

M. Pasteur rapporte l'expérience qu'il fit alors pour réaliser cette exception ; il accepte pour irréprochable cette expérience, mais sur tous les points seulement, ajoute-t-il, qui ont attiré l'attention de son adversaire. « Il y a, dit-il, une cause d'erreur dont celui-ci ne s'est pas douté, dont personne ne s'était douté avant lui, qui rend son expérience illusoire, aussi mauvaise que l'expérience du pot de linge sale de Van Helmont. Je vais vous montrer, a-t-il dit, par où les souris sont entrées. Je vais établir que dans toute expérience du genre de celle qui nous occupe, il faut proscrire absolument l'emploi de la cuve à mercure. Je vais démontrer que c'est le mercure qui apporte avec lui les poussières, et par suite les germes qui sont en suspension dans l'air de l'atmosphère.... »

M. Pasteur étudie la composition des poussières qui sont en suspension dans l'atmosphère. Il apprend à les recueillir et à les examiner au microscope, et ensuite il projette, à la grande admira-

Digitized by Google

tion du public, l'image de ces poussières sur le tableau et montre qu'elles sont toujours associées à des corpuscules organisés qui, par leur forme, leurs dimensions et tous leurs caractères, ne peuvent être distingués des germes aujourd'hui connus des organismes microscopiques.

Il indique rapidement le moyen de semer les poussières de l'air dans des vases convenablement disposés où elles amènent le développement des organismes qui naîtraient dans les infusions de ces vases si celles-ci étaient librement exposées au contact de l'air.

Il passe ensuite à des expériences d'une démonstration aussi simple que saisissante. Il prouve que si l'on fait bouillir une infusion de matière organique dans un vase à col préalablement recourbé, puis laissant refroidir, le liquide de l'infusion ne s'altère plus. Il montre des vases ainsi préparés, qui ont plusieurs années de date, et dont les liquides sont limpides comme de l'eau distillée. C'est que, grâce aux courbures du col, les poussières de l'air ne peuvent pénétrer dans le vase et arriver jusqu'à l'infusion.

« Et moi aussi, par conséquent (ajoute-t-il), moi aussi, pourrais-je dire, j'ai pris ma goutte d'eau dans l'immensité de la création, toute pleine de la gelée féconde, c'est-à-dire, pour parler le langage de la science, toute pleine des aliments appropriés à la nutrition des êtres microscopiques, j'attends et j'observe. Et je l'interroge et je lui demande de vouloir bien recommencer pour moi la primitive création. — Ce serait un si beau spectacle! — Et je lui demande de vouloir bien par des transformations successives me raconter l'univers. Et elle est muette! elle est muette depuis plusieurs années que ces expériences sont commencées. Pourquoi? C'est que j'ai éloigné d'elle et que j'éloigne encore en ce moment ce qu'il n'est pas donné à la puissance de l'homme de faire, j'ai éloigné d'elle les germes qui sont en suspension dans l'air, j'ai éloigné d'elle la vie, car la vie c'est le germe, et inversement le germe c'est la vie.

« Jamais, non, jamais la doctrine des générations spontanées ne se relèvera du coup mortel que cette expérience lui porte. »

Il rappelle alors les expériences sur l'air de localités diverses et il établit que l'on peut toujours prélever en un milieu quelconque un volume notable mais limité d'air ordinaire, n'ayant subi aucune altération chimique, et néanmoins tout à fait impropre à provoquer une altération, quoique dans une matière éminemment putrescible.

Il présente des ballons qui ont été ouverts sur la mer de glace, sur le Jura, au pied et au sommet du Panthéon..., et dont les liqueurs sont encore aussi limpides que le premier jour.

« Plus on se rapproche des lieux habités, plus l'air est agité à pe-

Digitized by Google

tite distance du sol, plus il y a de chances pour y rencontrer des germes d'organismes microscopiques.

« Je n'irai pas plus loin, dit en terminant M. Pasteur, je sens que ma cause est gagnée. Non, messieurs, non, il n'y a pas une seule circonstance aujourd'hui connue où l'on ait vu des êtres venir au au monde sans parents. Ceux qui l'affirment ont été le jouet d'illusions ou de causes d'erreurs qu'ils n'ont pas su apercevoir, ou qu'ils n'ont pas su éviter..... »

Nous n'avons ici qu'à rendre compte de la leçon du professeur, de l'impression qu'elle a produite. Eh bien ! elle a été excellente ; on a applaudi tour à tour, dans M. Pasteur, l'orateur éloquent, le savant philosophe, l'expérimentateur habile et l'homme convaincu.

Ouverture du cours de médecine légale de M. Tardieu, doyen de la Faculté. — Les quelques lignes qu'on va lire et que nous empruntons à *l'Union médicale* constatent un fait bien heureux, un succès que l'on aurait à peine osé espérer.

« Ce n'est pas le professeur de médecine légale qui s'est hier adressé à un auditoire calme et attentif. C'est le doyen qui a parlé aux élèves, et qui leur a fait entendre un langage plein de charme et de raison, d'abandon et de dignité ; et ce langage a été compris, et le nouveau doyen a été acclamé avec un indescriptible enthousiasme ! Je ne saurais vous donner une idée de ce discours tout de cœur, où le doyen a exposé à nos jeunes étudiants ce qu'il entendait être pour chacun d'eux, ce qu'il espérait faire pour le succès de leurs études, quels conseils il désirait apporter à toutes leurs hésitations, quels secours à leurs souffrances souvent cachées, quelle protection il voulait étendre jusque sur leurs fautes, suites de ces regrettables entraînements que les plus sages ne sont pas toujours sûrs d'éviter. Avec quelle réserve, quelle douceur et aussi quelle autorité toutes ces choses ont été dites, et comme elles ont été droit au cœur de tous les auditeurs, qui sentaient bien qu'ils avaient devant eux un doyen qui les connaît et les aime.... M. Tardieu a encore fait un de ces actes d'honneur, de courage et de reconnaissance qui a ému et transporté son assistance. Il a parlé de son prédécesseur immédiat, de M. Rayer, en termes aussi dignes que mérités. Il a dit que depuis vingt-cinq ans, après avoir été l'élève, il était l'ami de M. Rayer, qu'il connaissait ses intentions, qu'elles étaient excellentes, puisées aux sources les plus élevées, imposées par l'amour de la science et du bien public. Il a dit que le jour de la justice lui semblait être venu pour M. Rayer, et cette justice il la lui a rendue complète avec un sentiment exquis des convenances et une éloquence émue. Il a osé dire aux élèves : « *Il n'a manqué que deux choses à mon prédécesseur : d'être connu de vous,*

Digitized by Google

de vous connaître. » Et cette généreuse jeunesse a compris et acclamé ces très-justes paroles.... Après avoir énuméré toutes les circonstances dans lesquelles il conviait les élèves à s'adresser au doyen, il est arrivé à la plus pénible de toutes, celle où la détresse inopinée vient se faire sentir dans la famille des élèves et retentir si douloureusement sur les études de ces derniers. M. Tardieu, avec un accent convaincu, a exposé aux élèves le but et le fonctionnement de l'institution de prévoyance et d'assistance, à l'organisation de laquelle il a pris une si large part; il leur a fait connaître la pieuse et touchante sollicitude dont elle entoure les fils de ses associés. Il les a conviés, dès la fin de leurs études, à entrer immédiatement dans ces associations de mutualité disséminées aujourd'hui presque sur toute la France, et qui donneront à eux-mêmes, à leurs femmes, à leurs enfants des garanties si précieuses de sécurité contre l'infortune. Il a fait plus encore, il s'est demandé, et il a demandé à son jeune auditoire s'il ne serait pas possible de fonder entre les étudiants eux-mêmes une de ces associations de mutuelle assistance; il les a invités à étudier cette idée, à lui présenter un projet, leur promettant son concours et son action pour le faire aboutir. »

Visite à l'Observatoire. — L'Observatoire impérial présentait, lors de la visite de vendredi dernier, un magnifique spectacle, plus de six cents personnes se pressaient à la porte, heureuses d'apporter leur souscription et de s'adjoindre à l'association pour l'avancement de de l'astronomie et de la météorologie. M. Le Verrier a parfaitement rempli son programme, et quoique entassée dans la grande salle du premier étage, cette foule distinguée a suivi dans un grand silence les développements dans lesquels l'illustre directeur est entré sur la puissance de l'association en Angleterre et en Amérique, sur le service de la météorologie télégraphique, sur la marche de la tempête du 2 décembre, etc., etc. Nous publierons, très-prochainement, les statuts provisoires de la glorieuse association à laquelle tous nos confrères de la presse scientifique ont résolu de prêter leur appui. Le lendemain samedi, le nombre des visiteurs a atteint neuf cents, et tous aussi auraient voulu souscrire.

Société impériale et centrale d'agriculture. — Cette société puissante a tenu sa séance publique annuelle le dimanche 10 avril sous la présidence de Son Excellence le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics; voici la liste des récompenses qu'elle a décernées.

Grande médaille d'or. A M. et madame Conrad de Witt, gendre et fille de M. Guizot, pour les travaux d'améliorations agricoles exécutés sur leur domaine de Val-Richel (Calvados); à M. Reiset, pour les tra-

Digitized by Google

vaux d'améliorations agricoles; à M. le baron de Veauce, pour les travaux d'amélioration, de drainage et d'irrigation exécutés sur ses domaines de Belleau (Alliers); à M. Scipion Gras, pour sa carte géologique agronomique du département de l'Isère.

Médaille d'or. — A M. Maillebeau, ingénieur en chef des ponts et chaussées, pour son mémoire sur la culture du prunier et la préparation de la prune d'Agen; à M. le docteur Jules Guyot, pour ses publications sur la culture de la vigne et la fabrication du vin; à M. Henrion-Barbezant, pour des perfectionnements dans la fabrication du vin; à M. J. Beaudouin, pour ses études physiologiques et économiques sur la toison du mouton; à M. Martin de Lignac, pour la fabrication de ses fromages; à M. Pichon, pour son mémoire sur l'hématurie; à M. Trépagne, pour ses observations sur la statistique agricole du canton de Limours (Seine et Oise); à M. Théron de Montaugé, pour son essai sur l'état de l'agriculture et la condition des classes rurales dans le pays toulousain avant la révolution; à M. Bataillard, pour son mémoire sur la statistique des trois départements de la Franche-Comté.

Médaille d'argent. — A M. Thiac, pour son mémoire sur la statistique agricole de la Charente.

Nécrologie. — Les semaines qui viennent de finir nous ont apporté de tristes nouvelles de plusieurs de nos amis. M. Jean-Jacques Ampère, fils unique de notre illustre maître, membre de l'Académie française et de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, est mort subitement à Pau, à l'âge de soixante-quatre ans. M. Guizot a prononcé sur sa tombe de touchantes paroles.

— M. Alexandre Vattemare, directeur-fondateur du système d'échange international, qu'il poursuivait avec tant d'ardeur, de courage et de succès, est mort le 7 avril 1864, à l'âge de soixante-sept ans. Il y a un mois à peine, il s'était traîné jusqu'à l'Académie pour présenter un grand nombre de volumes américains, et communiquer une note que nous avons été heureux de reproduire.

— M. Dupuis-Delcourt, le doyen des aéronautes de France, qui, par dévouement, avait consacré sa vie aux progrès de la navigation aérienne, dont il fut toujours victime, est mort le 2 avril, à l'âge de soixante-deux ans.

— Nous devons aussi un bon souvenir à l'héritier d'un grand nom, à l'une des gloires de l'industrie française, à l'un des hommes les plus aimables qu'il nous ait été donné de rencontrer, à M. Élie de Montgolfier, mort à Cannes, le 21 janvier, dans sa quatre-vingtième année.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE DES MONDES

Explication de divers phénomènes météorologiques. M. LE MARÉCHAL VAILLANT *nous communique la lettre suivante adressée par lui à M. le directeur de l'Observatoire impérial.*

« Monsieur le directeur et cher collègue,

« Dans l'un des bulletins publiés par la direction de l'Observatoire impérial, celui du 18 août 1863, vous m'avez pour ainsi dire sommé de faire connaître mes idées sur les causes de certains phénomènes météorologiques dont vous rendiez compte à l'Académie des sciences. J'accepte la sommation et j'y répondrai de mon mieux. Il y a longtemps que mes idées se sont portées pour la première fois sur les questions de météorologie; plusieurs des faits qui s'y rattachent, quoique très-souvent observés, sont encore, je le crois du moins, enveloppés de beaucoup d'obscurité; j'essayerai d'y porter quelque lumière. J'extrairai des matériaux rassemblés par moi, depuis bien des années déjà, quelques notes que je vous adresserai successivement sous forme de lettres. Voici la première, elle traite du grand phénomène des vents alizés. Je la ferai suivre de près par une autre lettre qui donnera, si je ne m'abuse, une théorie simple et complète des variations diurnes du baromètre, oscillations dont personne, que je sache, n'a encore fourni une explication satisfaisante. Voici mes idées sur les vents alizés. Elles s'appuient entièrement sur les effets de la chaleur que le Soleil communique à la Terre dans son mouvement diurne autour de notre globe. Permettez-moi cette locution, qui met plus en évidence les faits dont j'ai à m'occuper.

« Avant de passer outre, je rappellerai qu'il y a plus de soixante ans qu'un très-illustre physicien avait déjà attribué l'existence des vents alizés à l'action échauffante du Soleil sur la zone équatoriale; mais cette explication telle qu'elle était donnée alors, ne saurait rendre raison du phénomène dans tous ses détails : elle est même en désaccord complet avec les circonstances qui l'accompagnent le plus habituellement. Nous reviendrons plus loin sur cet objet. Arrivons à notre explication.

« Supposons le Soleil dans le plan de l'équateur, et se levant pour un point quelconque A de ce grand cercle. Il va, par sa présence, échauffer la Terre en A, et l'air correspondant à ce point s'échauffera par l'effet de son contact avec le sol. Bientôt cet air s'élèvera par suite de la diminution de sa densité, et l'air avoisinant affluera en avant et en arrière pour combler le vide partiel qui se produit au point A de la surface de la Terre. Voilà le phénomène dans toute sa

Digitized by Google

simplicité primitive. Etudions-le davantage. Le Soleil, s'avançant de l'est à l'ouest, va bientôt échauffer la Terre à l'ouest du point A. Appelons B cette partie du sol qui va recevoir à son tour l'influence calorifique; l'air qui est en contact avec elle va s'échauffer, et par conséquent s'élever, et il y aura afflux d'air de toute part pour rétablir l'équilibre. Mais, remarquons tout de suite que l'air qui, du point B, tendait à s'avancer vers le point A, c'est-à-dire vers l'est, sera empêché dans cette marche par le mouvement ascensionnel que lui a imprimé l'échauffement du sol. On voit ce qui arrivera lorsque le Soleil commencera à agir sur un troisième point C à l'ouest de B; l'air soulevé en C sera remplacé par de l'air venu de B, et ainsi de suite; c'est-à-dire qu'il s'établira, par le fait seul de la rotation du Soleil autour de la Terre, un vent de l'est à l'ouest, accompagnant le Soleil dans son mouvement diurne et dont la force est en rapport avec l'intensité de l'action échauffante de l'astre, et en rapport aussi avec la vitesse de rotation du Soleil et la grandeur absolue du cercle qu'il décrit sur notre Terre.

« Si le Soleil faisait sa révolution diurne en moins de 24 heures, le vent d'est ou vent alizé serait beaucoup plus violent qu'il n'est en réalité. Par une raison analogue, c'est sur la zone intertropicale qu'il doit souffler avec le plus de force, et c'est surtout aux équinoxes que cette force doit être la plus grande. Et comme il est probable que la cause qui produit les vents alizés sur notre Terre, occasionne des effets analogues sur les autres planètes, sur Jupiter par exemple, dont le jour n'est que de neuf heures et demie et dont le diamètre est onze fois celui de la Terre, les vents alizés sur cette planète quatorze cents fois plus grosse que la nôtre, doivent avoir une violence qui effraie notre pensée. Aussi la lunette de l'astronome lui fait-elle voir sur le disque de Jupiter des nuages qui marchent de l'est à l'ouest avec une rapidité prodigieuse. S'il y a sur cet astre des êtres vivants, et rien ne justifierait une supposition contraire, Dieu a dû les douer de moyens de résistance bien autrement puissants que ceux qu'il nous a donnés.

« Si la terre était cylindrique, autrement, si elle se terminait aux deux pôles par deux cercles de même diamètre que l'équateur, les vents alizés régneraient pendant toute l'année sur toute la surface du cylindre. Avec l'ancienne explication dont nous avons parlé, il ne devrait, au contraire, y avoir nulle part de vents alizés, puisque ces vents seraient dus à la différence de vitesse (dans le sens de la rotation de la terre) de l'air soulevé à l'équateur par la chaleur du soleil, à la vitesse de l'air qui vient du côté des pôles.

« De même nous pourrions objecter contre l'explication aujourd'hui

Digitized by Google

reçue qu'en supposant qu'elle fût vraie, elle devrait rendre compte du fait suivant. Pendant nos étés, le vent alizé gagne du côté du pôle nord et règne parfois par delà le 50e degré de latitude : Eh bien, c'est alors que la différence de vitesse de l'air dans le sens de l'est à l'ouest devrait être la plus grande, car les parallèles terrestres décroissent, dans ces latitudes, d'une manière bien autrement prononcée que près de l'équateur. En s'éloignant de ce grand cercle, on peut s'avancer de 30 à 35 degrés sur les méridiens sans que les degrés des parallèles aient diminué de plus d'un septième ou d'un sixième; et cependant, c'est précisément sous la zone intertropicale que les alizés sont le plus violents. Nous pourrions objecter encore que, à partir du moment où le soleil quitte l'équateur pour s'élever vers le pôle nord, par exemple, si l'air qui vient du nord vers le cercle que décrit le soleil va moins vite dans le sens du mouvement de la terre que l'air correspondant à ce cercle décrit par le soleil, l'air qui viendra du côté du sud ira plus vite au contraire ; d'où cette conséquence qu'à la rencontre de ces deux courants opposés il devrait se produire, y avoir des effets en désaccord complet avec l'explication aujourd'hui admise. Rien, dans l'étude la plus approfondie du phénomène, ne fait découvrir quelque chose d'analogue à ce que nous venons de mentionner.

« Disons-le donc : les vents alizés constituent un phénomène essentiellement diurne dont la cause est l'échauffement successif des différents points de la terre que le soleil vient frapper de ses rayons dans sa marche quotidienne autour de notre planète. Cet échauffement successif imprime, à l'époque des équinoxes, un mouvement de rotation dans le sens de l'est à l'ouest, à la masse d'air qui correspond à la zone intertropicale. A ce moment de l'année cette grande masse d'air en mouvement est symétrique par rapport à l'équateur; mais selon que le soleil s'élève au nord de ce cercle ou descend au sud, le grand anneau d'air circulant autour de la terre monte ou descend dans le même sens.

« Chaque jour, le phénomène commence à se manifester à peu près au lever du soleil, ou peu de temps après ce lever; il grandit à mesure que l'astre, source de chaleur, monte davantage au-dessus de l'horizon, d'où vient ce dicton très-autorisé : Le vent suit le soleil. La plus grande vitesse du vent correspond à peu près au maximum de la température diurne, mais elle arrive cependant un peu plus tard que ce maximum. Elle diminue bientôt, devient de plus en plus faible à mesure que le soleil approche de l'horizon, et cesse pour ainsi dire tout à fait peu de temps après le coucher de cet astre. La nuit, le vent alizé ne souffle presque jamais, et cela doit être car

Digitized by Google

alors la température du sol est sensiblement la même sur une très-grande longueur du parallèle que le soleil a échauffé de ses rayons pendant le jour.

« On comprend que ce que nous venons de dire ne trouve son application que dans des pays où les saisons sont bien réglées et pour lesquels le temps est bien fixe. Dans nos latitudes élevées, les vents sont trop variables et les saisons trop incertaines pour que les choses s'y passent avec la régularité que nous venons de mentionner. Cependant il n'est pas rare que, dans les derniers mois de nos étés, il y ait des séries de beaux jours pendant lesquelles règne assez constamment un vent de nord-est qui est un véritable alizé présentant toutes les circonstances du phénomène que nous avons décrit, même celle du petit vent frais qui se fait généralement sentir au moment du lever du soleil, quand l'équilibre et le repos que la nuit a amenés viennent à cesser par l'invasion des premières ondes du vent qui arrive de l'est.

« Répétons-le : l'effet du vent alizé est de faire circuler autour de la terre, et à peu près constamment sur toute la largeur de la zone intertropicale, un grand manchon d'air se mouvant avec une vitesse qui, pour chaque point de cette zone, augmente depuis le lever du soleil jusqu'au moment le plus chaud du jour et même un peu plus tard, puis diminue rapidement à partir de cet instant jusqu'au coucher du soleil. On conçoit que ce manchon d'air ne peut se mouvoir ainsi de l'est à l'ouest sans produire dans l'atmosphère, au nord et au sud de cette masse en circulation, deux vents marchant en sens contraire du courant alizé, c'est-à-dire allant de l'ouest à l'est. C'est, en effet, ce qui a lieu ; et le balancement, le peu de fixité de la ligne de séparation de ces deux vents et du courant alizé est la cause principale de la variabilité du temps et de l'incertitude des saisons dans les latitudes un peu élevées. Quant aux contre-courants, leur existence est surabondamment prouvée par les journaux de navigation. On sait que pour se rendre d'Europe aux Antilles ou au Brésil, on commence par aller chercher, parfois jusqu'à la hauteur du tropique du Cancer, les vents alizés qui balayent constamment, pour ainsi dire, le large continent africain, et que pour revenir, au contraire, du Brésil ou du Mexique, il faut que les navires remontent au nord jusqu'au 45e ou 50e degré de latitude pour y trouver le contre-courant qui les pousse en Europe.

« Si cette lettre n'était pas déjà démesurément longue, je demanderais comment l'existence de ce contre-courant, de l'ouest à l'est, pourrait ne pas renverser l'explication des alizés telle qu'elle est acceptée aujourd'hui. »

Digitized by Google

M. Trémaux, *à Paris*. **Géographie de l'Éthiopie.** — Dans une note, page 541 de votre livraison, M. d'Abbadie semble ignorer sur quels documents j'appuie mes conclusions relatives à la géographie du haut Nil. Cela m'étonne, car ce voyageur sait parfaitement que mon travail a été publié beaucoup plus en détail, que par les Comptes rendus de l'Académie des sciences ou par *les Mondes*, dans les Bulletins de la Société de géographie, en mars et avril 1863; c'est-à-dire non pas après, mais plus d'un an avant sa carte la plus récente; travail qu'il n'a pas jugé à propos de combattre, mais que le R. P. des Avranchers a confirmé dans ses points principaux, en nous affirmant que le Gibe ou Gojab, au lieu de venir au fleuve Blanc, va à la mer des Indes, et que le lit du fleuve Blanc en est séparé par une chaîne de montagnes d'un degré de largeur. Quant à M. d'Abbadie, il reconnaît simplement, quelques pages plus loin, que « le *qobar*, météore encore inexpliqué, lui a empêché de relever et même de voir les montagnes dont parle notre intelligent missionnaire. »

Dans mon travail, j'ai montré que la spirale selon laquelle M. d'Abbadie ramène le fleuve Blanc dans le pays d'Inaria ne saurait exister, par plusieurs raisons, dont l'une seule suffit : c'est que le fleuve Blanc a été reconnu venir du sud par plusieurs voyageurs, et du sud-ouest, au delà de Gueniri, par MM. Speke et Grant. On sait également que les renseignements qui tendent à identifier le Baro au Saubat se contredisent; que ce dernier devient si peu important à une faible distance du fleuve Blanc, que les barques de M. Debono le trouvèrent presque transformé en ruisseau et furent obligées d'attendre les pluies de l'année suivante pour opérer leur retour. Reste donc la question de la direction du Baro. M. d'Abbadie déclare que son opinion est fondée sur beaucoup de renseignements. En tout cas, voici ceux qu'il a fait connaître spécialement au sujet du Baro. Il dit : « D'abord le savant du Goudru, m'a dit que *le Baro se joint au Baqo, qui se joint au Abay* (fleuve Bleu). » Néanmoins, il fait de cette rivière un tributaire du fleuve Blanc. Moi, j'admets d'autant mieux qu'il se rend au fleuve Bleu, que cela s'accorde avec d'autres renseignements que j'ai spécifiés. Ailleurs, il dit que « le Baro reçoit le Baqo, le Berber, le Bor et *va au nord*. » Pourtant, il l'envoie à *l'ouest*, au fleuve Blanc. A l'égard des renseignements des R. P. Massaja et des Avranchers, il les interprète également selon ses idées préconçues, en ajoutant toutefois, que « ce qu'ils nous disent sur la source du Baro sera tenu pour très-important, car il doit être facile de se bien renseigner sur un fait permanent qui a lieu à trois ou quatre jours seulement de Bonga. » Aujourd'hui il fait fi des renseignements recueillis « en un point que nul voyageur européen n'a même la prétention d'avoir visité. »

Digitized by Google

Dans ses deux premières cartes, ce voyageur a figuré au pays d'Inaria une chaîne de montagnes qui partagent les eaux de l'Orient et de l'Occident, et quand M. d'Abbadie donne à entendre que je relie une chaîne de montagnes à une vallée de ce pays au lieu de la relier à cette chaîne même, cela me semble être un simple mésentendu.

Quant à la deuxième objection de M. d'Abbadie, je me bornerai à faire remarquer qu'au lieu *des branches* de montagnes s'étendant au nord, d'une part au mont Fa-Zoglo, d'autre part au pays d'Inaria, il suppose *une chaîne de montagnes* allant de l'un à l'autre de ces points en traversant le Did-esa. Il n'y a donc qu'à lui signaler son erreur.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 11 avril 1864.

— M. l'abbé Laborde transmet une note sur une stratification permanente produite par l'étincelle d'induction et sur les interrupteurs. — « Plusieurs physiciens se sont occupés de la lumière stratifiée de l'étincelle électrique, et ont assigné différentes causes à ce curieux phénomène. Les recherches variées que l'on a faites à ce sujet n'ont mis hors de doute qu'une seule chose, c'est que les bandes alternativement lumineuses et obscures se forment dans une matière pondérable. Je suis parvenu à produire, sur une surface à demi conductrice, une stratification analogue, des raies transversales dont l'empreinte durable permettra sans doute de mieux étudier le phénomène.

« Pour préparer cette couche à demi conductrice, on verse sur une plaque de verre du collodion ioduré, et on lui fait subir toutes les opérations qui l'amènent à l'état de cliché. On n'obtient pas, à coup sûr, une surface convenable; car elle ne conduit pas l'électricité lorsque la réduction de l'argent n'est pas assez avancée, et l'étincelle passe au-dessus sans l'attaquer; les surfaces solarisées, qui offrent par transparence une teinte rougeâtre, sont assez généralement dans ce cas. Si au contraire la réduction de l'argent est complète et présente une couche métallique et miroitante, elle est trop conductrice, et l'étincelle la traverse sans la modifier. Entre ces deux extrêmes on trouve des couches plus ou moins conductrices sur lesquelles l'étincelle produit des strates plus ou moins serrées, et dont l'aspect est très-varié. Elles ne sont pas régulières comme les bandes lumineuses qui se forment dans un milieu parfaitement homogène; mais, quelle que soit leur forme, elles se présentent toujours transversalement à

Digitized by Google

la direction de l'étincelle; je n'ai pas trouvé une seule exception dans toutes mes expériences.

« Ces dessins, tracés par l'électricité sur une couche opaque, sont transparents, ce qui m'a permis de les reproduire directement sur un papier préparé au chlorure d'argent. Dans cette opération, ils perdent une foule de détails que le microscope révèle sur le cliché.

« La photographie met entre les mains de ceux qui la pratiquent tant de clichés devenus inutiles, qu'au lieu d'en préparer tout exprès, il est plus simple de faire des essais sur ceux que l'on possède; et il est rare que l'on ne trouve pas une couche convenable, surtout parmi les clichés dont l'image a été développée par l'acide pyrogallique; la gomme dont ils sont recouverts ne fait pas obstacle. On met les deux bouts du fil induit à peu de distance l'un de l'autre sur leur surface; et, selon qu'elle est plus ou moins conductrice, l'étincelle y produit la stratification en quelques secondes ou en quelques minutes.

« Les strates s'infléchissent vers les pôles comme la lumière stratifiée dans le vide, avec une différence caractéristique qui permet toujours de distinguer le pôle positif du pôle négatif. Elles présentent toujours vers leurs extrémités une arborisation particulière, et le corps des strates examiné au microscope, sur le cliché, paraît formé lui-même d'arborisations plus fines et plus serrées. En étudiant, avec l'intention de l'y trouver, les bandes lumineuses qui se produisent dans le vide, on y découvrirait peut-être quelque disposition analogue : on y remarque, en effet, une sorte de frémissement qui peut tenir à ce que chaque étincelle, sans rien changer à la forme principale, produit une arborisation différente.

« Les strates commencent toujours au pôle négatif, et de là s'étendent progressivement jusqu'au pôle positif.

« Lorsque les bouts du fil induit ne touchent pas la surface, et qu'ils y lancent l'étincelle à distance, le dessin se produit plus difficilement, et présente un aspect particulier. Les strates sont plus déliées et moins arborescentes : cela tient peut-être à ce que, le courant induit de fermeture étant supprimé, le courant induit d'ouverture est le seul à exercer son action.

« L'étincelle dévie souvent de la ligne droite; et, quand elle persiste à droite ou à gauche, elle ajoute à la figure principale des stratifications latérales.

« J'ai essayé l'étincelle de la machine électrique ordinaire, et elle a produit également des raies transversales; mais elle pénètre plus difficilement que l'étincelle d'induction, et passe longtemps à la surface. Il faut choisir une couche facile à entamer, et prolonger l'action pour obtenir un assez mince résultat.

Digitized by Google

« Je me suis servi d'un interrupteur à mercure qui possède un avantage particulier. On sait maintenant que le fer doux d'un électro-aimant ne prend pas instantanément toute sa force, soit parce qu'il oppose une certaine résistance à l'aimantation, soit aussi parce que, dans le premier instant, l'effet du courant principal est contrarié par le contre-courant qu'il engendre. Dans les interrupteurs automatiques, le contact est à peine établi, qu'il est rompu aussitôt par l'attraction du fer doux, avant que celui-ci ait pu prendre le maximum d'aimantation. Dans l'interrupteur que je vais décrire, la pièce qui touche au mercure, au lieu de s'en séparer par l'attraction du fer doux, s'y plonge au contraire davantage, pour s'en séparer un instant après. Il se compose d'un petit barreau de fer doux, traversé en son milieu par un axe horizontal sur lequel il tourne, en présentant alternativement ses extrémités au fer doux de l'électro-aimant. Une petite roue fixée sur l'axe porte deux dents inclinées opposées l'une à l'autre; ces dents, ou petits plans inclinés, soulèvent tour à tour l'extrémité d'un levier oscillant sur un axe, et font plonger l'autre bout dans du mercure, sur lequel on a versé de l'alcool. On établit convenablement les communications. L'électro-aimant, excité, attire en temps opportun l'extrémité supérieure du petit barreau; et, avant qu'il ait dépassé la ligne de force, la dent inclinée échappe le levier qu'un ressort pousse au dehors du mercure. Les mêmes effets se reproduisent lorsque le barreau présente à l'électro-aimant son autre extrémité, et l'impulsion n'étant pas contrariée, il prend un mouvement de rotation très-rapide. Les étincelles induites ne se succèdent pas aussi promptement qu'avec le marteau interrupteur; mais elles sont plus régulières, plus vives et plus longues.

« J'ai fait au marteau interrupteur lui-même une modification assez heureuse, qui en rend l'action plus efficace; sa tige en fer doux est entourée de trois rangées de gros fil revêtu de soie; l'un des bouts est soudé à la tête du marteau, et l'autre se relie au fil inducteur par une communication mobile vers la charnière qui soutient la queue du marteau. Le courant ne doit plus passer par la tige, mais par le fil qui l'entoure, et il est dirigé de telle sorte que le marteau reçoit une aimantation contraire à celle du fer doux de l'appareil. L'attraction devient plus forte, et malgré le poids augmenté du marteau, on peut donner plus de tension au ressort qui le presse contre l'enclume. Il en résulte à chaque mouvement un contact plus intime et une action plus complète. »

Cette note de M. l'abbé Laborde mérite grandement de fixer l'attention; nous avons sous les yeux ses vingt figures d'étincelles stratifiées, mais elles sont trop petites pour que nous puissions les repro-

Digitized by Google

duire. Notre confrère sera assez aimable, nous l'espérons, pour nous envoyer quelques-unes de ses figures agrandies.

— M. Martin de Brettes, professeur à l'École d'artillerie de la garde, à Versailles, communique une note relative à la différence des reculs des bouches à feu tirées avec la poudre-coton et la poudre ordinaire, à vitesse initiale égale du boulet.

« Une note sur le coton-poudre autrichien (insérée dans le dernier numéro des *Mondes*, page 584) fait connaître que : les reculs d'un même canon, tiré avec la poudre-coton et la poudre de guerre ordinaire, sont dans le rapport de 2 à 3 quand la vitesse initiale est la même[1]. Ce rapport, relatif à la vitesse donnée par la charge ordinaire de guerre au tiers du poids du boulet, paraît varier avec la grandeur des charges ou les vitesses initiales. L'explication de cette différence des reculs me semble pouvoir se déduire naturellement de l'application des principes de la mécanique rationnelle aux données résultant de l'observation des faits qui se manifestent dans la combustion du coton-poudre et de la poudre ordinaire.

« La poudre-coton se réduit entièrement en gaz, tandis qu'il n'y a que $\frac{52}{100}$ du poids de la poudre ordinaire qui passent à l'état gazeux. Il en résulte que $\frac{68}{100}$ du poids de la poudre ordinaire sont entraînés à l'état solide, et augmentent d'autant le poids du projectile à mettre en mouvement.

« Admettons, pour tenir compte de l'encrassement, que, sur $\frac{68}{100}$ de matières solides, $\frac{60}{100} = \frac{3}{5}$ sont entraînés avec une vitesse moyenne égale à celle du projectile. En désignant par : M la masse de la bouche à feu, m la masse du boulet; $\frac{\alpha}{6}\,m$, $\frac{\alpha'}{6}\,m$ la masse de la charge de poudre ordinaire et de fulmi-coton estimée au poids du boulet; V la vitesse initiale commune imprimée par les charges de poudre ordinaire et le fulmi-coton; v,v' les vitesses de recul de la bouche à feu tirée avec la poudre ordinaire et le fulmi-coton; e,e' les reculs de la pièce relatifs aux vitesses v,v'; on aura approximativement, en négligeant l'influence du vent du boulet, qui est le même dans les deux cas :

« Pour la poudre ordinaire : $Mv = m\left(1 + \frac{\alpha}{6} \times \frac{3}{5}\right) V.$

« Pour la poudre-coton : $Mv' = mV.$

et $$\frac{v'}{v} = \frac{5}{5 + 3\frac{\alpha}{6}}, \quad \frac{v'^2}{v^2} = \frac{5^2}{\left(5 + 3\frac{\alpha}{6}\right)^2}$$

[1] Ce fait est aussi constaté dans le journal anglais *Chimical news*, 1865.

Digitized by Google

mais, $$\frac{v'^2}{v^2} = \frac{2fge'}{2fge}$$

donc : (A) $$\frac{e'}{e} = \frac{5^2}{\left(5+3\,\frac{\alpha}{6}\right)^2}$$

formule qui donne le rapport des reculs, quel que soit le rapport $\frac{\alpha}{6}$ du poids de la charge de poudre à celui du boulet.

« Si l'on suppose $\frac{\alpha}{6} = \frac{1}{3}$, on a $\frac{e'}{e} = \frac{2}{3}$, comme l'expérience l'a montré.

Si $$\frac{\alpha}{6} = \frac{1}{4}, \text{ on a } \frac{e'}{e} = \frac{25}{34.8} = \frac{5}{7}$$

Si $$\frac{\alpha}{6} = \frac{1}{6}, \text{ on a } \frac{e'}{e} = \frac{5}{6}.$$

« De sorte que le rapport des reculs tend vers l'unité à mesure que le rapport $\frac{\alpha}{6}$ diminue. Cela doit être, en effet, car, à mesure que la charge de poudre diminue, le poids de la partie solide entraînée devient de plus en plus petit, et finit par devenir négligeable auprès de celui du boulet. »

— M. le docteur Eugène Robert communique de nouvelles observations relatives à la prétendue contemporanéité de l'homme et des grands pachydermes éteints. « A l'occasion des cavernes ossifères, auxquelles on fait jouer un si grand rôle dans les questions de contemporanéité ou de non-contemporanéité de l'homme et des grandes espèces de pachydermes éteintes, et surtout de l'*Ursus spelæus*, on peut, je crois, faire les réflexions suivantes :

Dans mes recherches celtiques : *Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés par les habitants primitifs des Gaules* [1], j'avais déjà émis l'opinion à l'égard des canines d'ours portant des entailles et des stries, ou qui sont percées à leur racine comme les grains d'un collier, que ces canines s'étant trouvées sous la main, sur le sol, les visiteurs des cavernes ossifères ont dû naturellement s'amuser à en faire des ornements [2] : je dis s'amuser, parce que les véritables amulettes des peuples primitifs sont généralement faits avec des dents ou des griffes d'animaux tués à la chasse. En réfléchissant bien à ce fait que je ne puis révoquer en doute, je me demande alors comment des hommes aussi délicats que ceux qui passent pour avoir habité, en ce temps-là, les cavernes ; des hommes aussi faibles de corps (on les regarde comme ayant appartenu à une petite race semblable à celle des Lapons) ont-ils osé fréquenter, que dis-je? habiter des antres où ils eussent été exposés à se trouver, d'un moment à l'autre, face à face

[1] Chez Étienne Giraud, libraire-éditeur, 20, rue Saint-Sulpice.

[2] Les canines d'*Ursus spelæus* des cavernes ossifères d'Allemagne entraient autrefois dans la matière médicale sous le nom de Licorne fossile.

Digitized by Google

avec des hôtes aussi peu sociables que devait l'être l'ours colossal à front bombé, si un animal de ce genre en avait été le véritable occupant? En tout cas, j'aime à croire qu'ils ne prenaient pas ces repaires de bêtes féroces pour des bergeries, et qu'ils ne se hasardèrent à les habiter qu'après s'être bien assuré de la disparition complète d'ours et de félis, quels qu'ils fussent, dont heureusement ils n'eurent sans doute jamais connaissance.

« Quant aux fragments de défenses ou de mâchelières d'éléphant qui porteraient aussi des empreintes d'un travail humain, il est bon aussi de faire remarquer que ces débris osseux paraissent bien plus anciens que les ossements d'ours et autres disséminés dans l'aire des cavernes. Recueillis dans les remaniements du terrain de transport où ils gisaient depuis des milliers d'années par les habitants primitifs, ils ont sans doute été transportés dans les cavernes pour y être essayés comme substance osseuse aussi rare que remarquable par la finesse et la blancheur de son tissu. Ces objets ont dû être ramassés comme les pierres précieuses que roulent les torrents. Au lieu donc de chercher à figurer des rennes, des bœufs, des chevaux et des sangliers sur des pierres schistoïdes (ardoises) ou sur des os ayant appartenu à ces animaux, n'aurait-il pas été plus naturel de donner la préférence au véritable ours des cavernes, aux grands félis, et surtout aux éléphants, aux mastodontes, au rhinocéros et à l'hippopotame, si l'on eût connu ces animaux en chair et en os. Assurément la vue de ces colosses n'aurait pas manqué de laisser dans l'esprit des hommes, quelque sauvages qu'ils fussent, une impression autrement profonde que celle d'animaux domestiques ou sur le point de le devenir. Aussi a-t-on lieu d'être surpris de ne voir consignée nulle part cette impression par aucune espèce de dessin ou de portrait. Loin de cela, la seule image grossière d'une tête d'ours que nous ayons vue gravée sur un andouiller de cerf ou de renne n'est pas celle de l'ours à front bombé comme on aurait dû s'y attendre, mais bien de l'un de ses congénères ou de l'ours brun d'Europe, parfaitement reconnaissable à l'allongement de son museau.

« En résumé, l'absence absolue de toute représentation d'éléphants, de mastodontes, de rhinocéros, d'hippopotame, etc., est la meilleure réfutation que l'on puisse faire d'une prétendue contemporanéité entre eux et les hommes qui sont venus les premiers peupler les Gaules. Encore une fois, ce n'est pas dans les cavernes ni dans les terrains d'alluvion qu'il faut chercher la solution de cette question, mais bien sous les dolmens et dans les barrows ou allées couvertes purs de tout mélange.

« Relativement encore à cette faune gigantesque, que l'on voudrait

Digitized by Google

faire assister aux premiers pas de l'homme en Europe, me sera-t-il permis de faire remarquer que si, à la rigueur, des éléphants ont pu, grâce à une espèce de fourrure dont ils auraient été pourvus, vivre sous un climat qui, par ce fait même, témoignerait qu'il ne devait guère différer des climats actuels du nord de notre hémisphère, je vais plus loin, et qui pouvait même être plus froid, à en juger par les dépouilles de l'*Elephas primigenius* observées dans les glaces de la Sibérie; c'est, dis-je, inadmissible pour l'hippopotame qui ne peut prospérer qu'en prenant sa nourriture sur le bord de rivières constamment tièdes et plantureuses, comme le sont celles du continent africain. Autre déduction à tirer de ce qui précède. Admettons un instant que le cheval de rivière, transporté tout à coup sous un climat tempéré, puisse y vivre; mais l'hiver arrivé, car les climats de ce genre, on voudra bien le reconnaître, sont exposés à de grandes alternatives de chaleur et de froid (leur température, dans l'espace de six mois, peut varier entre + 35° à + 40° et même au-dessus; et — 25° à — 30° et même au-dessous), que serait devenu cet animal si sensible au froid? A coup sûr, il n'a jamais pu émigrer comme les hirondelles.

« Enfin la période d'années qui se serait écoulée depuis l'époque où l'on suppose que les grands mammifères perdus et les premiers Européens vécurent ensemble, époque correspondant à celle où la terre, dans notre hémisphère du moins, a pris son dernier relief, est véritablement insuffisante pour expliquer les grands changements de température qu'il faut nécessairement admettre pour comprendre la prétendue coexistence de ces mammifères disparus et de l'homme; car d'après les calculs de Cuvier sur la marche progressive des dunes, il n'y aurait guère que six ou sept mille ans que la première dune qui marche en avant sur nos côtes est sortie de la mer. De deux choses l'une : les Celtes et les éléphants ont vécu à la même époque en Europe, ce à quoi l'histoire de la physique du globe s'oppose; ou bien, ainsi que j'ai déjà cherché à le démontrer, des milliers d'années s'interposent au milieu de ces représentants de la création, et par conséquent il y a entre eux toute la distance qui sépare un fossile d'un être vivant, c'est-à-dire un laps de temps incommensurable. »

— M. Flourens repousse avec une sainte indignation une réclamation de priorité formulée, sans preuves suffisantes, par M. Belhomme, relativement, il nous semble, aux fonctions du cervelet.

— M. Valenciennes, qui fait un grand acte de courage en venant prendre part aux travaux de ses confrères, tant il paraît souffrant, donne quelques détails sur une mâchoire d'éléphant, armée de dix-huit dents de dimensions vraiment remarquables.

Digitized by Google

— M. Adolphe Brongniart analyse avec beaucoup de clarté et d'intérêt un mémoire très-remarquable de M. de Bary, professeur de botanique à l'université de Fribourg, en Brisgau, sur le développement de quelques champignons parasites. Il s'agissait de savoir quelle est l'origine des champignons parasites, quelle est la voie par laquelle ils parviennent aux points où l'on trouve leur fruit; quelles sont leurs relations de cause à effet avec l'état morbide de l'organisme qu'ils habitent. Quelques auteurs, entre autres MM. Fries, Meyer et Unger croient que les endophytes naissent de la substance même des plantes malades, qu'ils sont des produits de la maladie, comparables, en quelque sorte au pus des tissus enflammés du corps animal ou aux éléments des tumeurs qu'on y trouve. Ces endophytes étant incontestablement des champignons, ce serait donc, selon ces auteurs, par une sorte de génération spontanée ou au moins d'hétérogénie qu'ils sont produits. Le plus grand nombre, au contraire, des auteurs, et les plus justement estimés, MM. B. Prévost, Léveillé, Tulasne, voient dans les endophytes des parasites proprement dits, c'est-à-dire des végétaux qui se propagent par des séminules ou des spores dont les germes pénètrent dans les plantes, y développent les organes de végétation (le *mycelium*) du parasite, et qui, en croissant, se nourrissent des tissus normaux, et y causent à leur tour des dégénérations et des maladies plus ou moins redoutables.

L'Académie des sciences, en 1861, avait proposé pour sujet de prix d'étudier pour les champignons parasites leur mode de pénétration et de développement dans les autres corps organisés vivants. C'est à l'occasion de ce concours que M. de Barry a entrepris les recherches consciencieuses qui font l'objet de son grand travail, et qu'il résume comme il suit : « Les endophytes ne naissent point de la substance altérée des plantes malades. Ils doivent leur origine à des germes qui pénètrent dans les plantes saines et qui y développent les tubes ou les filaments du mycelium. Celui-ci se répand dans la plante envahie entière ou se confine dans des points limités. Il produit, selon l'espèce, des fruits tantôt situés indifféremment sur un point quelconque de la plante nourricière, tantôt confinés dans certains organes de celle-ci. Il atteint les organes en montant à travers les tissus de son hôte quand il y est entré par un point éloigné de celui où il fructifie. Chaque espèce de parasite a sa manière propre de végéter dans la plante hospitalière. Chaque sorte de germes a son mode particulier pour pénétrer dans le tissu et choisir le point de pénétration. Il y a de nombreuses espèces dont la pénétration et la végétation se font d'une manière analogue, tandis que d'autres espèces, très-voisines quant à leur organisation, diffèrent considéra-

Digitized by Google

blement sous ce rapport. Chaque espèce de parasite n'attaque que certaines espèces hospitalières; elle épargne les autres et fait un choix très-rigoureux. Il est même probable que, dans certaines urédinées à fruit multiple et à générations alternantes, chaque sorte d'organes reproducteurs enfonce ses germes dans une espèce hospitalière différente. Les expériences prouvent rigoureusement que la végétation du parasite détermine à elle seule les maladies de la plante hospitalière auxquelles se lie l'apparition de ce parasite. Il n'y a point lieu d'admettre qu'une prédisposition maladive individuelle de l'hôte détermine ou favorise l'invasion du parasite. Tout au contraire, plus une plante est saine, plus le parasite y prospère, pourvu qu'il y trouve les conditions extérieures favorables à la végétation.

« Toutes les maladies en question sont contagieuses, et la contagion a lieu par le moyen des germes nombreux des parasites, pourvu que les conditions extérieures soient favorables... Enfin, il y a des endophytes qui sont peu nuisibles aux plantes qu'ils habitent. Il y en a surtout qui pénètrent dans les cellules sans en altérer immédiatement la membrane, le nucléus et le contenu. Le point de leur pénétration disparaît facilement à l'observation, et l'apparence qu'ils offrent a donné lieu à l'opinion erronée que des champignons pouvaient naître à l'intérieur de cellules intactes se formant directement du contenu même de ces cellules. » Il est donc arrivé une fois encore que la génération spontanée s'est évanouie fuyant comme toutes les illusions, comme tous les rêves, le regard et la main de celui qui croyait pouvoir l'étreindre.

— M. Frémy présente, au nom de M. Cahours, une seconde note sur la respiration des fruits.

« Dans une précédente communication, j'ai fait voir que des fruits mûrs, d'espèces différentes, et plus particulièrement des oranges abandonnées dans des éprouvettes contenant de l'air normal, faisaient disparaître l'oxygène que ce gaz renferme, pour le convertir en acide carbonique sans modifier sensiblement son volume, et qu'à partir du moment où l'oxygène a disparu complétement, on observait une augmentation croissante de volume, avec émission continue d'acide carbonique. Si l'on remplace l'air par des gaz entièrement inertes, tels que l'azote et l'hydrogène, par exemple, et qu'on abandonne dans ces atmosphères des fruits arrivés à maturité complète, en mettant fin à l'expérience, bien avant que la période de décomposition ne soit atteinte, on voit le volume du gaz augmenter d'une manière graduelle, et l'analyse y constate de jour en jour des quantités croissantes d'acide carbonique. Or, on peut se demander si l'émission de ce dernier gaz tient à la pénétration d'une certaine quantité d'azote

Digitized by Google

qui, s'introduisant dans le fruit par endosmose, déplacerait cet acide carbonique, ou bien si celui-ci prendrait naissance dans le fruit en vertu d'actions chimiques qu'il reste à déterminer, et se dégagerait au fur et à mesure de sa production. Pour résoudre cette question j'ai fait les deux expériences suivantes :

« J'ai introduit, sous une cloche renfermant un volume déterminé d'azote, une orange du poids de 138 grammes, et je l'ai abandonnée pendant huit jours dans cette atmosphère, la température de la chambre dans laquelle l'expérience s'effectuait ayant varié de + 10° à + 18°; au bout de ce temps j'ai mis fin à l'expérience et j'ai pu m'assurer que le volume de l'azote débarrassé de tous les produits étrangers n'avait pas éprouvé la moindre variation. D'une autre part, j'ai pris douze oranges de même provenance, dont les poids présentaient des différences très-faibles, et j'en ai fait deux lots, de six chacun, présentant dans leur ensemble un poids à peu près égal. Les oranges du premier lot ont été soumises immédiatement à l'action de la presse, et le jus a été traité comme à l'ordinaire pour en expulser les gaz dissous. Celles du second lot ont été abandonnées pendant douze ours, dans des cloches remplies d'azote, après quoi le jus en a été exprimé, puis soumis à l'ébullition afin d'en extraire le gaz. Or, l'analyse démontre que le jus des oranges, abandonnées dans l'azote, fournit à volume égal une plus forte proportion de gaz que celles du premier lot, et que sa teneur en acide carbonique est plus considérable; comme les oranges qui ont séjourné dans l'azote ont, en outre, abandonné à ce milieu une assez forte proportion d'acide carbonique, il faut bien admettre que les fruits mûrs, avant d'atteindre la période de décomposition, éprouvent des transformations qui tendent à modifier les atmosphères dans lesquelles on les abandonne. Ces expériences démontrent donc de la manière la plus évidente que les fruits mûrs éprouvent, avant d'atteindre la période de décomposition, des transformations intestines qui tendent à modifier les atmosphères dans lesquelles on les abandonne.

« Il restait à rechercher si des fruits à chair plus compacte, tels que la pomme, ou si des fruits enveloppés d'une couche épaisse de peau serrée, tels que le citron, donneraient naissance à des résultats semblables à ceux que nous venons de rapporter. L'expérience ayant été faite dans les mêmes conditions que précédemment, j'ai vu l'acide carbonique se produire d'une manière graduée, mais en bien moindre proportion, résultat qu'il était facile de prévoir d'après la manière dont les fruits se comportent avec l'air, la quantité d'acide carbonique produite au milieu de ce fluide, dans un même temps, et pour une même température étant bien moindre pour ces fruits que pour

Digitized by Google

les oranges. Ainsi, dans des milieux entièrement dépourvus d'oxygène, il y a formation continue d'acide carbonique, bien avant que le parenchyme ne présente la moindre désagrégation ; il s'accomplit donc dans ces conditions, au sein du fruit, un acte d'une régularité parfaite dont j'ai pu constater la constance par des expériences multipliées.

Définitivement M. Cahours obéit, et nous l'en remercions, à une vocation nouvelle, l'application de la chimie à l'étude et à l'explication des phénomènes de la physiologie des plantes. Ses deux premières études étaient excellentes, et M. Frémy, en se les appropriant en quelque sorte, leur donne une valeur nouvelle. Il y a longtemps que la place de M. Cahours est marquée au sein de l'Académie des sciences, mais les chimistes éminents surabondent. L'heureuse pensée qu'il a eue de se spécialiser, en quelque sorte, rendra plus efficaces, nous l'espérons, les efforts de ses nombreux amis, et sa candidature sera bientôt posée dans des conditions assurées de succès.

— Après avoir analysé la note de M. Cahours, M. Frémy développe les considérations suivantes : « Si l'on se reporte à un travail que j'ai publié, en collaboration avec M. Decaisne, sur la maturation des fruits, il devient facile de concilier les observations de M. Cahours avec celles de M. Chatin. En effet, nous avons admis que le péricarpe d'un fruit charnu et comestible traverse trois périodes qui se distinguent les unes des autres par des phénomènes chimiques très-tranchés et par des actions différentes sur l'air atmosphérique.

« Pendant la *première période*, qui est celle du *développement*, le fruit, qui présente en général une couleur verte, agit sur l'air atmosphérique à la manière des feuilles : il décompose l'acide carbonique sous l'influence solaire et dégage de l'oxygène.

« Dans la *seconde période*, qui est celle de la *maturation*, la couleur verte du fruit est remplacée par une coloration jaune, brune ou rouge : le fruit agit alors sur l'air en transformant rapidement l'oxygène en acide carbonique : il se produit dans les cellules du péricarpe une série de combustions lentes qui font disparaître successivement les principes immédiats solubles qui s'y trouvent : le tannin se détruit le premier, puis viennent les acides ; c'est ce moment que l'on choisit en général pour manger les fruits ; si l'on attend plus longtemps, le sucre lui-même disparaît, et le fruit devient fade. La lumière n'est probablement pas sans influence sur ces phénomènes de combustion lente. Nous démontrerons, en effet, dans un travail que je poursuis en ce moment avec M. Edmond Becquerel, que la lumière détermine la combustion d'un grand nombre de corps organiques.

« La *troisième période* est celle de la *décomposition ;* elle a pour effet final de détruire complétement le péricarpe et de mettre la

Digitized by Google

graine en liberté. A ce moment l'air entre dans les cellules, en agissant d'abord sur le sucre; il détermine une fermentation alcoolique caractérisée par un dégagement d'acide carbonique et par la formation d'alcool qui, en agissant sur les acides du fruit, donne naissance à de véritables éthers qui produisent les aromes des fruits. L'air atmosphérique porte ensuite son action destructive sur la cellule même; il colore en jaune les membranes azotées qui s'y trouvent. Ce phénomène, qui n'est autre que le *blessissement*, ne décompose pas seulement les cellules, mais il oxyde et fait disparaître certains principes immédiats qui ont résisté à la maturation. Tout le monde sait qu'une nèfle qui était d'abord très-acide et astringente, perd son acide et son tannin, et n'est réellement comestible que lorsqu'elle est blette.

« La période de décomposition du péricarpe commence donc par la fermentation; elle passe par le blessissement et arrive à la destruction des cellules : on voit que, pendant toutes ces transformations, le dégagement d'acide carbonique produit par un fruit peut être dû soit à un phénomène d'oxydation, soit à une véritable fermentation : c'est ainsi que peuvent se concilier les expériences de M. Cahours et celles de M. Chatin.

« Cette étude présente, comme on le voit, le plus grand intérêt; elle donnera lieu, je n'en doute pas, à des observations nouvelles et importantes. Pour ma part, je suis heureux de voir la chimie organique abandonner la voie purement spéculative qu'elle suit depuis quelque temps pour reprendre l'examen de ces grandes questions de physiologie végétale sur lesquelles elle peut jeter tant de lumière. »

— M. Péligot lit l'analyse d'un grand travail sur les alliages de zinc et d'argent, que nous publions ailleurs.

— M. Becquerel père présente, au nom de M. Colin, ingénieur en chef des ponts et chaussées, un mémoire sur les inondations de la Loire, et le moyen de les prévenir. Ce travail, en quelque sorte préliminaire, est consacré à l'étude des causes des inondations. L'auteur appuyé, d'un grand nombre de documents et d'observations, compare les bassins d'un certain nombre de fleuves ou de rivières de la France, au double point de vue des quantités d'eau tombée et vaporisée.

— M. Naquet adresse de Palerme une seconde note sur l'atomicité des corps simples. Dans sa première note, M. Naquet disait: « Si par *atomicité* on entend seulement la valeur de substitution d'un corps sans tenir compte de la saturation des composés qu'il forme, il est certain que les corps ont plusieurs atomicités; si, au contraire, on appelle atomicité d'un corps la capacité de saturation maxima, il

Digitized by Google

est non moins incontestable que l'atomicité des corps est invariable. Il est des corps dans lesquels le soufre, le sélénium et le tellure entrent avec une valeur de substitution égale tantôt à 2, tantôt à 4; il est donc nécessaire de dire, ou que ces corps peuvent être alternativement bi et tétra-atomiques, ou qu'ils sont tétra-atomiques, selon que l'on admet pour le mot *atomicité* l'une ou l'autre des deux définitions qui précèdent. » M. Naquet démontrait, en outre, qu'il en est de l'oxygène comme du soufre, du sélénium et du tellure; qu'il est aussi tétra-atomique, et il ajoutait : « La tétra-atomicité des métalloïdes de la famille de l'oxygène fait disparaître l'anomalie qui existait entre eux et le mercure ou le cadmium, anomalie consistant dans la double molécule des premiers. Elle n'en fait pas paraître de nouvelles, car jusqu'ici on reconnaît la densité de vapeur d'aucun métal tétra-atomique. C'est là un titre de plus qui mérite de la faire prendre en considération. » A cette occasion, M. Kékulé, qui, le premier peut-être, a introduit en chimie la notion de l'atomicité des éléments, avait de nouveau formulé son opinion. « L'étude, disait-il, des rapports numériques, d'après lesquels les atomes se combinent, nous conduit à admettre qu'il existe des atomes possédant, pour ainsi dire, plusieurs centres d'attraction ou plusieurs unités d'affinité. Nous pouvons donc diviser les éléments en éléments monoatomiques, biatomiques, triatomiques et tétra-atomiques. Peut-être trouvera-t-on un jour la nécessité d'admettre l'existence d'éléments penta-atomiques. Les atomes de nature identique peuvent tout aussi bien se combiner entre eux que les atomes de nature différente... Les combinaisons dans lesquelles tous les éléments sont tenus ensemble par les affinités des atomes qui se saturent mutuellement pourraient être nommées *combinaisons atomiques*; on appellerait *combinaisons moléculaires* celles dans lesquelles des substances, formées par une première combinaison moléculaire se seraient adjoint d'autres molécules. » Nous ne connaissons pas encore le contenu de la nouvelle note de M. Naquet.

— M. Rayer présente, au nom d'un jeune médecin, M. Picard, deux mémoires dont le sujet nous a échappé.

— M. de Verneuil communique, au nom de M. Marès, une note sur la détermination de l'altitude de Chat-el-men'hir qu'il a trouvée être négative, ou de — 6 mètres.

— M. le docteur Édouard Fournié lit sur la physiologie de la voix, une étude qu'il a bien voulu analyser pour nous.

« En déterminant tous les phénomènes de la voix soit avec des anches de caoutchouc, soit avec des larynx de cadavre et en s'aidant aussi de l'examen laryngoscopique, l'auteur de ce travail a cherché à démontrer :

Digitized by Google

« 1° Que la glotte est une anche membraneuse fonctionnant d'après des principes méconnus jusqu'ici;

« 2° Que la production des tons de la voix est le résultat de l'action combinée d'une tension en longueur, d'une tension latérale et de la diminution ou de l'agrandissement de la partie vibrante de l'anche;

« 3° Que la voix de poitrine est caractérisée surtout par l'affrontement des rubans vocaux selon toute leur profondeur possible;

« 4° Que dans la voix mixte les cordes vocales sont séparées légèrement d'avant en arrière, et que la muqueuse qui les recouvre vibre dans cet intervalle. Ici la tension latérale est plus faible que la tension en longueur; aussi les rubans vocaux sont-ils très-minces;

« 5° Que la voix de fausset est produite par une anche très-petite qui occupe environ le tiers antérieur des cordes vocales. Les deux tiers postérieurs sont maintenus solidement au contact par l'action des constricteurs moyen et inférieur du pharynx et par la contraction du faisceau latéral du muscle thyro-aryténoïdien. Les tons sont formés par la variation d'étendue de l'anche et par la tension longitudinale. »

« M. Fournié a appuyé ses preuves par la présentation d'un larynx artificiel composé d'une anche de caoutchouc fixée à l'extrémité d'un tube et surmontée d'un tuyau qui imite parfaitement bien le tuyau vocal. Le mécanisme de la production du son dans cet instrument est établi d'après les principes mentionnés plus haut : une clef pour produire les tensions longitudinales et latérales, trois pédales pour diminuer progressivement les dimensions de l'anche. Nous avons vu l'ingénieux appareil de M. Fournié, qui a bien voulu le faire fonctionner devant nous; il rend toutes les notes voulues avec une docilité admirable.

F. Moigno.

PHOTOGRAPHIE

Procédé nouveau d'impression à l'encre grasse, des images photographiques par M. de Lafollye. — On couvre, comme de coutume, une feuille de papier d'une solution gélatineuse et gommeuse, d'un bichromate alcalin, et on l'insole derrière un cliché négatif. La lumière développe le dessin en faisant passer la couche sensible du jaune au brun. Si on recouvrait le dessin obtenu d'une couche d'encre grasse, comme le conseille M. James et comme M. Poitevin le fait sur la pierre, cette couche s'étendrait partout, et on ne pourrait dégager le dessin qu'en lavant, qu'en frottant, et qu'en détruisant par conséquent, non-seulement les demi-teintes, mais encore les détails

Digitized by Google

les plus importants, pour n'obtenir que des masses; c'est après avoir suivi les prescriptions de mes devanciers et en avoir contrôlé l'insuccès que je me suis engagé dans une autre voie.

Le dessin étant obtenu sur la feuille sensible, on pose celle-ci sur un bain d'eau, l'image en-dessus. Dans les parties insolées et imperméables, l'humidité ne traverse pas; dans les parties non insolées et par conséquent solubles, elle s'élève par la capillarité jusqu'à la surface; et, dans les teintes intermédiaires, elle se manifeste d'autant plus que la teinte est plus légère. A un moment convenable, la feuille est enlevée du bain.

A cet instant, deux moyens se présentent :

1° Le premier consiste à poser la feuille sur la pierre lithographique, le dessin en-dessous, et à donner une pression. On enlève immédiatement l'épreuve comme après un décalque, et elle laisse sur la pierre une réserve de gomme dans les lumières, tandis que dans ses ombres, l'imperméabilité de la surface n'a pas permis à la gomme d'atteindre la pierre. Pour encrer, on pourrait laisser sécher la pierre et encrer au rouleau, mais il est préférable d'opérer ainsi qu'il suit : sur une pierre propre on étend, au rouleau, une couche légère d'encre à report, sur laquelle on pose une feuille de papier autographique, on presse et on enlève la feuille qui emporte une couche d'encre avec elle. On pose cette feuille (le noir en dessous, bien entendu) sur l'empreinte de gomme, on la presse et on l'enlève en la mouillant. La feuille autographique laisse son encre sur la pierre partout où celle-ci est nue, et ne l'atteint pas, au contraire, dans les parties préservées par la gomme qu'on lave ensuite. Le décalque est ainsi complétement terminé; il ne reste plus qu'à effectuer les préparations ordinaires de la lithographie. Ce procédé est, comme on le voit, fort simple.

2° Le second moyen est moins direct, mais il est plus commode. L'épreuve est comme précédemment posée sur un bain d'eau pure, et enlevée lorsque l'humidité s'est manifestée à la surface des grandes lumières. Le moment où cet enlèvement doit se faire n'est point indifférent. La détermination précise est la seule difficulté d'appréciation de ce mode d'opération. La feuille sortant du bain est posée, l'image en dessous, sur la pierre noircie d'encre qui nous servait tout à l'heure dans le premier procédé, puis on lui donne une pression. Si la feuille avait été sèche, elle aurait pris de l'encre partout; mais l'humidité qu'on a introduite en elle a délayé en quelque sorte la gomme encore soluble dont sa surface est revêtue, et partout où cette dissolution a eu lieu, il s'est formé des réserves qui empêchent l'encre de la pierre d'atteindre l'épreuve. C'est exactement le même principe que dans le premier moyen : dans l'un on encre avec

Digitized by Google

une feuille noircie d'encre une pierre qui porte des réserves de gomme ; dans l'autre, on encre avec une pierre noircie d'encre une feuille qui porte ces mêmes réserves. Immédiatement après la pression, on enlève la feuille qui est préservée, partout où la gomme est humide, et qui constitue une épreuve plus ou moins noircie d'encre, dans toutes les parties rendues plus ou moins imperméables et insolubles par l'action de la lumière.

Dans ce second moyen, la quantité plus ou moins considérable d'encre à report qui constitue l'épreuve ne résulte pas d'une affinité supposée entre la gomme bichromatée et insolée et le corps gras de l'encre, mais simplement du plus ou moins d'humidité introduite dans l'épreuve, humidité qui éloigne l'encre grasse proportionnellement à son intensité. L'épreuve gommée et humide joue exactement le même rôle que la pierre qui porte des réserves gommées et humides. L'encre adhère sur l'une et sur l'autre, partout où elles sont sèches, et proportionnellement à leur degré de siccité.

L'épreuve étant détachée de la pierre, on la lave à grande eau pour enlever le bichromate soluble, mais sans frotter, même avec un blaireau, sous peine de détruire l'épreuve, puis on la laisse sécher.

La gélatine et la gomme qui restent sur l'épreuve empêchent l'encre de s'étaler et forment un encollage suffisant, pour effectuer ultérieurement le report sur pierre. Si, au moment où on la détache de la pierre noircie, l'épreuve est parfaitement nette, on peut se dispenser de la laver, et on la décalque immédiatement. Le lavage a pour but d'enlever quelques impuretés qui salissent quelquefois les lumières du dessin.

Tel est sommairement le principe des procédés que je propose pour arriver à un résultat plus certain et plus pratique que celui qu'on obtient aujourd'hui avec les moyens connus. Ce qu'on a toujours cherché dans les diverses méthodes photolitographiques, c'est de conserver et d'utiliser la surface insolée, de l'empreinte lumineuse qui présente des détails et des demi-teintes qu'on ne trouve pas dans l'épaisseur de la couche sensible, si la surface est enlevée. Or, dans les deux moyens proposés, c'est précisément de la surface insolée qu'on se sert. C'est elle qui détermine la répartition de l'encre. Aussi obtient-on, soit sur l'épreuve isolée, soit sur le report sur pierre, des détails d'une finesse extrême. De plus, le dessin, une fois reporté, adhère directement à la pierre, sans la présence d'aucun corps intermédiaire.

Si au lieu de reporter l'épreuve sur pierre, on la reporte sur une feuille de métal assez épaisse, et qu'on attaque avec de certaines pré-

Digitized by Google

cautions les parties du métal restées nues, il est clair que le résultat sera, soit un cliché typographique, soit une gravure en taille douce, suivant que l'insolation aura été produite avec une photographie négative ou positive.

Enfin, si au lieu d'encrer l'épreuve bichromatée avec de l'encre à report, on l'encre avec une encre énergiquement noire ou colorée, on obtient, après en avoir expongé le bichromate et la gomme, une épreuve d'une très-grande harmonie et aussi solide que peut l'être un dessin à l'encre grasse.

L'épreuve jointe à cette note fait partie d'une publication de la Société archéologique de Touraine. Elle a été tirée sur pierre lithographique à 600 exemplaires, sans que le dessin ait été altéré en quoi que soit.

Nous avons sous les yeux un assez grand nombre de photographies ainsi reportées sur pierre lithographique et tirées; elles sont vraiment remarquables, et le procédé de M. de La Follye nous paraît mériter d'être sérieusement étudié.

CHIMIE APPLIQUÉE

Sur les alliages de zinc et d'argent, par Eug. Peligot. — La rareté toujours croissante des monnaies d'argent, par suite de la plus-value que ce métal a acquise depuis la découverte des mines d'or de la Californie et de l'Australie, a rendu nécessaire le remaniement partiel de notre système monétaire. On sait qu'il est question de fabriquer au titre de 835 millièmes les monnaies d'argent divisionnaires. La différence de 65 millièmes, qui représente environ 7 pour 100 du poids du métal précieux, aurait pour résultat de compenser l'écart qui existe en partie ou qui pourrait exister entre la valeur nominale et la valeur intrinsèque de ces monnaies.

Les études qui ont été faites sur les propriétés du nouvel alliage monétaire, formé de 835 parties d'argent et de 165 parties de cuivre, ont établi que sa fabrication ne présente aucune difficulté. Sa malléabilité est à peu près la même que celle de l'alliage actuel. Si sa couleur est un peu plus jaunâtre, la différence ne peut être constatée que par des moyens de comparaison très-délicats. Il présente, à la vérité, le phénomène de la liquation d'une façon plus marquée encore que l'alliage à 900 millièmes; mais avec une tolérance de titre un peu plus large, qui ne serait encore que de 3 millièmes au-dessus et au-dessous du titre légal, au lieu des 2 millièmes actuellement en

Digitized by Google

vigueur pour les monnaies à 900 millièmes, les refontes, occasionnées presque toujours, pour les monnaies d'argent, par les effets de la liquation, seront comme aujourd'hui fort peu fréquentes.

Néanmoins, en attendant les études que j'ai dû faire, comme chef du laboratoire des essais, sur l'alliage projeté, je me suis demandé si l'introduction d'un troisième métal, le zinc, dans les divers alliages d'argent, ou même si la substitution du zinc au cuivre dans ces alliages, n'aurait pas pour résultat de les rendre plus homogènes, tout en leur conservant les qualités précieuses qui les font employer depuis si longtemps. C'est ce qui m'a conduit à exécuter les expériences qui font l'objet de cette note. Je n'ai pas besoin de faire remarquer que ces expériences ont un caractère purement scientifique; elles n'ont nullement pour objet d'entraver, même de la façon la plus indirecte, les mesures proposées par l'administration. En matière de monnaie, une innovation quelconque, si légère qu'elle soit, ne peut être proposée qu'autant qu'elle repose sur des faits connus et qu'elle a reçu par avance la sanction de l'opinion publique. Aussi ai-je pensé que je devais présenter ce travail à l'Académie afin que ses résultats, entrant ainsi dans la circulation, puissent être discutés et contrôlés au point de vue des applications qu'ils peuvent recevoir ultérieurement.

J'ai étudié : 1° les alliages d'argent, aux titres légaux, dans lesquels le zinc remplace tout le cuivre ; 2° les alliages aux mêmes titres légaux dans lesquels une partie du cuivre est remplacée par le zinc ; 3° quelques alliages atomiques formés par ce dernier métal et l'argent. Chacune de ces matières a été fondue dans les mêmes conditions, coulée dans la même lingotière, transformée en lame de même dimension. Enfin les prises d'essais ont été faites symétriquement aux mêmes endroits de la lame.

La préparation de ces alliages est facile. Après avoir fondu l'argent ou l'alliage de cuivre et d'argent, on retire le creuset du feu, et on y introduit le zinc enveloppé dans un morceau de papier. On brasse avec une tige de fer la matière restée liquide et on la coule dans une lingotière préalablement chauffée.

Une petite quantité de zinc se volatilise et brûle à l'air au moment où la combinaison s'effectue. Aussi convient-il de forcer le poids de ce métal, ainsi qu'on le fait pour tous les alliages auxquels il donne naissance. L'expérience apprend bien vite à connaître dans quelle proportion ce poids doit être augmenté.

L'alliage est coulé dans une lingotière verticale en fer, en deux parties, dont les bords sont joints au moyen d'un anneau assujetti par une vis de pression. La plaque métallique qu'on obtient ainsi se trouve fabriquée dans les mêmes conditions que les lames monétaires,

Digitized by Google

bien que ses dimensions soient moindres. Elle a 13 centimètres de longueur sur 14 de largeur. Son épaisseur est de 5 millimètres. Avec le bourrelet supérieur formant masselotte, elle pèse environ un kilogramme.

Les alliages de l'argent au titre légal, dans lesquels tout ou partie du cuivre est remplacé par le zinc, sont doués d'une remarquable malléabilité. En effet, chacune des plaques dont je viens de parler, après avoir été coupée en deux parties égales dans le sens de sa longueur, a été laminée et transformée en lames de 58 centimètres de longueur et de 1 millimètre d'épaisseur, en conservant sa largeur primitive, soit 7 centimètres.

De très-nombreuses analyses, faites sur des prises d'essai, faites suivant toutes les règles, ont prouvé que ces alliages présentent une homogénéité remarquable qui permettrait de les utiliser dans les mêmes conditions que les alliages de cuivre et d'argent. Les écarts de titres, pour les différentes parties de la même lame, sont insignifiants; ils dépassent rarement un millième. Quant aux titres, pris dans leur ensemble, ils sont généralement plus élevés que ceux que je cherchais à produire. C'est la conséquence du manque d'habitude, pour doser avec exactitude l'excès de zinc qu'il convenait d'ajouter en raison de la perte due à sa volatilité; cette différence vient aussi de ce que plusieurs de ces alliages ont été fabriqués, non pas avec des métaux neufs, mais avec les mêmes matières refondues et additionnées de zinc ou d'argent. Il eût été bien facile, assurément, d'arriver à une composition plus rigoureuse; mais cette précision était inutile à rechercher, pour le but que je me proposais d'atteindre. Ces alliages ont une fort belle couleur blanche. Comparé, sous ce rapport, aux alliages de cuivre, contenant la même quantité d'argent, il m'a semblé que l'alliage monétaire, à 900 millièmes, présente plus de blancheur que celui qui est proposé pour faire les nouvelles monnaies. L'alliage ternaire au deuxième titre est également plus beau que l'alliage actuel à 800 millièmes. Il semble d'ailleurs que le zinc, associé seul à l'argent, lui donne une teinte un peu jaunâtre et que, à poids égal du métal précieux, l'association du zinc au cuivre contribue à fournir des produits plus blancs. Il faut, dans tous les cas, beaucoup d'habitude et d'attention pour apprécier ces différences.

La fusibilité de ces nouveaux alliages est notablement plus grande que celle des alliages d'argent et de cuivre. Ils sont très-sonores, très-élastiques. Quand l'action trop prolongée du laminoir les a rendus cassants, le recuit leur restitue immédiatement une grande malléabilité.

L'étude des alliages atomiques ne m'a pas conduit à des résultats

Digitized by Google

bien dignes d'attention. Avec équivalents égaux d'argent et de zinc et avec deux équivalents d'argent pour un de zinc, on a des produits assez malléables, tandis que les composés Ag+2Zn et 2Ag+3Zn sont trop cassants pour être laminés. Un intérêt d'actualité m'a conduit à préparer et à étudier l'alliage composé de

Argent	835
Cuivre.	93
Zinc.	72
	1000

Il suffit, pour l'obtenir, d'ajouter 77 grammes de zinc par kilogramme de monnaie actuelle. Si la manière la plus économique de fabriquer une nouvelle monnaie est d'utiliser l'ancienne en la refondant, l'emploi de cet alliage aurait un double avantage : il procurerait à l'État une économie sensible, le prix du zinc n'étant guère que le cinquième de celui du cuivre qu'il remplacerait, et cela sans diminuer d'une façon appréciable la valeur d'une monnaie d'appoint, répartie entre un très-grand nombre de mains; il introduirait dans la circulation des pièces aussi belles, aussi blanches, d'une aussi bonne conservation, et d'une composition au moins aussi homogène que celles qu'il est question de remplacer. Ce ne sont là d'ailleurs que des prévisions, et des expériences nombreuses permettront seules de décider ultérieurement si elles sont fondées.

Je puis être un peu moins réservé à l'égard de la conservation de ces alliages binaires et ternaires, comparée à celle des produits de même titre employés pour fabriquer l'orfévrerie ou la bijouterie. Les alliages contenant du zinc noircissent beaucoup moins sous l'influence de l'acide sulfydrique et des composés sulfurés que l'air contient accidentellement. Le cuivre, en effet, paraît avoir une influence considérable sur l'altération des alliages ordinaires, altération due essentiellement à la production des sulfures de cuivre et d'argent. Aussi, les objets au deuxième titre, tels que les bijoux d'argent, noircissent plus vite que les pièces d'orfévrerie au premier titre. L'affinité du soufre pour le zinc étant très-faible, et le sulfure, formé par ce métal étant en outre incolore, l'alliage formé de 800 d'argent et de 200 de zinc conserve indéfiniment sa blancheur et son éclat dans des dissolutions de polysulfures dans lesquelles noircissent rapidement les alliages légaux d'argent et de cuivre, et même l'argent à l'état de pureté. C'est, au point de vue des applications industrielles, une propriété des plus importantes. On sait, en effet, combien la fabrication des objets en argent se trouve entravée par cette altération, qui ôte si vite à ce métal deux de ses précieuses qualités, l'éclat et la blancheur. Une lame d'argent et de zinc subit, de la part de l'air, une al-

Digitized by Google

tération d'autant moindre que son titre est plus bas. L'absence du vert-de-gris, formé par le contact des liqueurs acides, peut offrir aussi un certain avantage. L'alliage à 800 d'argent et 200 de cuivre, mouillé de vinaigre, donne bientôt, comme on sait, une dissolution d'acétate de cuivre. Avec l'alliage zincifère correspondant on a, il est vrai, un liquide qui n'est pas exempt de zinc; mais on s'accorde généralement à considérer les sels de ce dernier métal, quand ils sont en faible quantité, comme étant moins vénéneux que les composés cuivriques.

Je dois faire observer, en terminant ce travail, que l'introduction du zinc dans les monnaies ne serait pas un fait aussi nouveau qu'il peut paraître au premier abord. Nos monnaies de cuivre contiennent 1 pour 100 de zinc; et cette faible quantité a suffi pour leur donner des qualités que n'ont ni les monnaies de cuivre rouge, ni celles qui ne contiennent que du cuivre et de l'étain. Enfin, les monnaies suisses qui ont été fabriquées à Paris, il y a quelques années, contenaient du zinc associé au cuivre, au nickel et à l'argent.

MÉDECINE

Trois cas de guérison de tumeurs blanches, par M. le docteur Foucaud de l'Espagnery. — Il est des maladies sur lesquelles on ne songe même plus à discuter, tant on a l'habitude de leur entendre assigner tel ou tel destin inévitable; on est disposé à ne pas tenter une lutte où d'avance on ne prévoit que la défaite. De ce nombre est, je crois, la maladie articulaire dite tumeur blanche.

J'ai cependant à citer trois cas de guérison de tumeurs, dites tumeurs blanches, avouées et bien déclarées comme telles par des autorités que je ne puis appeler autrement que compétentes, et pour lesquelles on avait proposé comme dernière ressource l'amputation.

Premier cas : Tumeur du coude chez un jeune homme de 20 ans, manœuvre, demeurant rue de Versailles Saint-Victor, chez M. Barbin, hôtelier.

Il y avait 15 à 20 mois qu'il portait son mal quand je le vis. Il était à toutes les consultations des hôpitaux, se mêlant à la foule des misères qui les encombrent; et ce qui n'arrive que trop souvent quand il s'agit de maladies chroniques. Délaissant le bon sens pour la sottise, il alla consulter un rebouteux des environs de Montrouge. Le rebouteux était mort, et sa femme ne déclinait nullement l'audace de remplacer son mari. Avec ses aides, elle essaya d'allonger ce bras

Digitized by Google

amaigri, mailloché au coude, et formant un angle assez aigu, mais n'obtint, pour résultat, que la fracture du radius à sa partie moyenne, une grande somme de douleurs, une bonne petite somme d'argent. Puis le naïf Limousin s'en revint à sa rue de Versailles, assez peu satisfait de son voyage.

C'était à quelques jours de cette équipée, qu'il vint me consulter. On remarquait chez lui : triste mine en général, voix grêle non encore muée, pâleur, mollesse des chairs et visage imberbe, etc. A l'aspect de la forme du coude, le diagnostic ne fut pas difficile : tumeur blanche des mieux caractérisées, telles étaient les indications.

Amputer, est-ce bien guérir? Un souvenir, dont je parlerai tout à l'heure, me fit tenter une autre voie qui, je le croyais du moins, m'avait déjà réussi, pendant que j'étais aide de chirurgie à l'hospice Necker, sous les yeux d'Auguste Bérard, de si regrettable mémoire; je veux dire la compression.

Le jeune homme que deux excellents frères protégeaient efficacement, m'assurait qu'il pourrait, pendant un an, s'il le fallait, se soumettre à un traitement. Je n'avais en vue que la lutte, le triomphe viendrait, si tel en décidait le sort. Dénaturer cette grosse concrétion du coude et rétablir les courants circulatoires, conformément aux lois normales de la nature, guérir conjointement la fracture du radius, faire ou refaire la constitution générale, tel était le problème complexe à résoudre. Au bras, la compression avec une simple bande ordinaire de 5 à 6 mètres en bonne toile, embrassant la main, et, pendant le temps nécessaire, tout l'appareil de fracture du radius, puis enfin avec un soin particulier, l'ensemble de la grosse tête du coude. A l'intérieur, régime le plus tonique possible, avec les végétaux, mais sans fer ni huile de foie de morue. Après la consolidation de la fracture du radius, je fis des frictions iodées sur l'avant-bras, avant chaque application de la bande. Mais à cette époque le coude allait déjà beaucoup mieux ; il se manifestait de la mobilité dans la trochlée. Enfin après quatre à cinq mois de soins, le jeune homme a été guéri d'une manière telle, qu'il a pu reprendre et suivre son état. Il a grandi, grossi, sa barbe a poussé abondante et brune, et aujourd'hui, à quatre ans de l'événement, je ne me chargerais pas de manier comme lui ces blocs de pierre qu'il soulève tous les jours, sans s'occuper, plus du bras qui a été malade, que de celui qui ne l'a pas été.

Deuxième cas. Tumeur blanche du genou droit. — Le sujet est une femme de quarante-cinq ans, mère de deux enfants bien portants. Constitution molle, teint châtain clair ; revers de fortune. Développement considérable des surfaces articulaires qui concourent à la for-

Digitized by Google

mation du genou, flexion de la jambe sur la cuisse sous un angle d'environ 45 degrés. Vésicatoires, cautères, moxas, tout avait échoué. C'était l'époque où se pratiquait l'extension forcée ; la malade s'y refusa, et fit bien. La compression l'a guérie dans l'espace de six mois. Je l'ai vue par hasard, marchant très-bien dans la rue dix ans après.

Troisième cas et le plus intéressant. Tumeur blanche du genou. — La malade n'est point une personne vulgaire au point de vue de la science. Chez elle, l'intelligence et la culture de l'esprit l'ont mise à même de raisonner parfaitement bien le bon comme le mauvais côté de son état. Ici le diagnostic a été fixé par des praticiens notables qui avaient vu le mal avant moi et en avaient compris toute la gravité. Lorsque je fus appelé, je trouvai : énorme tuméfaction du genou droit, œdématie de la cuisse, de la jambe et du pied, absence de toute force dans la jambe, débilitation générale de tout le corps, douleurs atroces dans l'ensemble du genou, surtout dans la partie articulaire et renflée du tibia, avec irradiation de cette douleur dans la direction des courants sciatiques, tension des tissus, teinte blanche et luisante avec veinules injectées et faisant saillie ; en un mot, tous les caractères assignés à la maladie en question. A la vue du genou, mon premier soin fut de rassurer la malade en lui citant les deux cas dont j'ai parlé précédemment. La malade, de son côté, d'un ton à demi désespéré, et loin d'être rassurée par mes paroles, me cita le pronostic porté par d'autres très-honorables chirurgiens, et accepta avec une confiance du moins apparente le moyen bien simple que je lui proposai. Tout mon traitement a consisté : à l'intérieur, infusion de centaurée (3 tasses par jour) ; sur le point malade, une compression méthodique, au moyen d'une bande dont l'application, commençant à l'extrémité du pied, allait se terminer au milieu de la cuisse. Après quarante-neuf jours de l'application constante de cette bande, renouvelée chaque jour, l'œdématie du pied et de la jambe, et près du genou, avait à peu près complétement disparu, et, avec la disparition du gonflement, la cessation de la douleur avait eu lieu en grande partie. L'articulation du genou avait reconquis sa mobilité, le gonflement de la tête du tibia avait cessé d'exister ; mais il restait dans le creux poplité, aux alentours de la rotule et du tendon dont elle semble faire partie, une superfluité de tissu cellulaire résistant, qui faisait obstacle à la facilité du mouvement, et empêchait surtout la rotule de s'abaisser aussi bas sur la partie supérieure du tibia que l'a établi la nature. A ce moment l'effet de la bande devint douloureux ; le gonflement s'étant effacé, la pression ne se faisait en réalité que sur des parties sensibles ; je supprimai la compression et la remplaçai par des fumigations aromatiques très-puissantes et très-

Digitized by Google

condensées. Ce moyen eut tout le succès désirable. Une transpiration abondante eut lieu, et une bonne partie du tissu cellulaire induré s'effaça. Après dix à douze jours de l'usage de ce moyen, son action fut totalement épuisée. Je ne perdais pas de terrain; mais le progrès demeurait stationnaire. J'eus alors recours à un autre agent qui m'a donné, on peut dire, une réussite des plus satisfaisantes. Il n'a point de ces grands noms tirés du grec ou de l'arabe, dont certaines oreilles aiment tant la scientifique harmonie; c'est tout simplement un remède de village, un bon sachet d'avoine grillée à la poêle, et mis aussi chaud que faire se peut autour du genou. La transsudation, sous l'influence de ce moyen, s'est renouvelée; les tissus, transformés ou dénaturés, sont revenus à leur volume naturel : la douleur est devenue nulle et la marche a pu se faire d'une manière passable. Seulement, le repos prolongé, l'absence de locomotion, depuis près d'un an, ont fait, cela se conçoit, qu'il y a faiblesse dans les limbes, embarras dans l'articulation coxo-fémorale, un peu de faiblesse générale; mais, tout en veillant au point principal, qui n'a plus pour soin qu'une couche d'ouate et un léger appareil contentif, la vie, pour la malade, est à peu près rentrée dans les conditions normales; elle s'occupe de son intérieur et n'attend plus que les beaux jours pour s'installer à la campagne, où elle pourra, avec des promenades bien étudiées, mettre son membre convalescent dans les mêmes conditions que son congénère.

Des accidents produits par des sangsues avalées et de leur fréquence en Algérie, par M. le docteur Baiseau, médecin aide-major de 1re classe. — M. Baiseau a eu de très-fréquentes occasions d'observer en Algérie les accidents causés par les sangsues introduites dans l'organisme. Au moment où elles sont avalées, elles sont si petites, qu'elles échappent aisément au regard de celui qui n'est pas prévenu. Filiformes, longues de 3 à 4 centimètres, elles sont presque imperceptibles, et on les prendrait le plus souvent pour un brin d'herbe. Plus tard, elles croissent et atteignent assez fréquemment les dimensions les plus développées de l'animal adulte. C'est principalement au voisinage de l'isthme du gosier, dans le pharynx qu'elles se fixent, plus rarement au voile du palais; on les rencontre aussi dans le nez. Les personnes qui ont des sangsues dans l'arrière-gorge ou dans la partie inférieure du pharynx sont averties de leur présence par l'expectoration de crachats sanguinolents. Si la sangsue est fixée près de l'ouverture du larynx, elle peut troubler la respiration et même amener l'asphyxie. Une sangsue placée dans les fosses nasales donne lieu à une épistaxis continue, mais peu abondante. Il est rare que les sangsues se détachent d'elles-mêmes; on est forcé de les extraire ou de

Digitized by Google

provoquer leur chute. Si l'extraction est impossible, on a recours aux procédés qu'on emploie d'ordinaire pour obtenir la chute des sangsues appliquées extérieurement. On fait avaler au malade, par petites gorgées, de l'eau fortement vinaigrée ou chargée de sel de cuisine. Ces moyens sont insuffisants dans quelques cas. M. Baiseau les essaya longtemps sans succès sur un individu, et ce ne fut qu'après six semaines d'essais variés que la sangsue se déploya et monta dans la bouche où elle fut saisie. Elle ne paraissait pas avoir souffert de toutes ces tentatives, car elle était énorme. Les sangsues logées dans le nez ou au-dessus du voile du palais seront attaquées par des injections vinaigrées ou salines faites dans le nez.

On préviendra tous ces ennuis en avertissant les soldats en marche des accidents auxquels ils s'exposent s'ils boivent sans précaution dans les ruisseaux qui sont sur leur route ; il suffit de passer l'eau à travers un linge, ou bien d'interdire à tout militaire de boire à son bidon ou directement dans les cours d'eau. (*Gazette médicale.*)

STATISTIQUE

Sur l'importance comparée des communications entre l'Inde et l'Occident, par les trois routes maritimes du golfe Persique, du golfe Arabique et Suez, et du cap de Bonne-Espérance, d'après les mouvements les plus récents de la navigation et du commerce, par M. le baron Charles Dupin.

« Il y a déjà sept ans, en 1857, une commission composée de de MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufresnoy, l'amiral du Petit-Thouars et Charles Dupin, rapporteur, fut choisie pour examiner et juger les mémoires relatifs aux études du canal maritime de Suez, présentés à l'Académie par le directeur de cette importante entreprise. L'examen approfondi de la commission porta sur la partie géologique des terrains à traverser, sur les filtrations possibles et sur ce qu'on pouvait redouter des ensablements occasionnés par des vents venus du désert, sur la nature et l'étendue des travaux que nécessiterait l'exécution ; sur le port et l'entrée à créer dans la Méditerranée, à perfectionner dans la mer Rouge ; sur les possibilités et l'avenir de la navigation ; enfin, sur les avantages respectifs du canal maritime et d'un chemin de fer dont la préférence était vivement préconisée par quelques personnes puissantes de la nation la plus intéressée dans le choix de ces voies si différentes.

« La commission discutait ensuite la question du chemin de fer

Digitized by Google

syrien, qu'on voulait alors étendre jusqu'au golfe Persique, et démontrait que cette voie serait encore plus défavorable pour établir une communication directe entre l'Inde et l'Europe ; conviction que tout le monde a fini par adopter.

« Puis arrivant à l'examen des concurrences entre les diverses voies artificielles pour communiquer entre l'Europe et l'Asie orientale, elle disait :

« En Égypte même, le canal maritime trouvera pour première concurrence le chemin de fer déjà presque terminé d'Alexandrie au Caire, et que l'on continue avec activité jusqu'à Suez. Sur ce chemin, les transports des voyageurs et des produits précieux pourront avoir une très-grande vitesse, par exemple 60 kilomètres par heure ; tandis que les navires sur le canal maritime, s'ils transportent des produits communs, ne parcourront guère que 8 à 10 kilomètres par heure. A la rigueur, et pour plus grande vitesse, les marchandises pourront être transportées en 6 heures par le chemin de fer d'Alexandrie à Suez ; et le parcours des marchandises communes, sur le canal maritime, pourra demander 20 heures; supposons 30, et si l'on veut 35 pour la plus petite vitesse. Voilà le plus grand retard. Mais, pour être économique, le transport des marchandises sur le chemin de fer exigera qu'on prenne un temps beaucoup moins court que 6 heures. Il est une autre considération bien plus grave que la différence de quelques heures, sur un parcours total de 20 000 kilomètres entre l'Inde et l'Angleterre ou la France. L'avantage caractéristique d'un canal maritime, c'est qu'entre l'expéditeur et la personne à laquelle est adressée la cargaison, un seul et même navire prend la marchandise au départ et la délivre à l'arrivée, sans arrêts, sans débarquements, sans embarquements intermédiaires. Mais, avec un chemin de fer entre deux mers, tel que celui de l'Égypte, il est loin d'en être ainsi. Supposons, par exemple, qu'un navire de mille tonneaux, chargé dans un port d'Europe, entre dans le port d'Alexandrie; il faudra d'abord qu'on débarque, avec ordre, avec soin, un million de kilogrammes de marchandises, ensuite qu'on les charge sur un long train de wagons. Il en faudra plus de cent. En arrivant à Suez, il faudra reprendre le million de kilogrammes et le charger, suivant l'occurrence, sur un ou plusieurs navires supposés présents et prêts à partir. On peut concevoir tout ce qu'il faudra de temps pour accomplir cette multiplicité d'opérations. Mais il y a bien d'autres inconvénients que le temps consommé. Si les objets à transporter sont fragiles, s'ils craignent d'être tachés, déchirés, mouillés, etc., l'on multiplie le péril d'endommager les produits par ces débarquements et ces embarquements successifs. Nous l'éprouvons pour les

Digitized by Google

meubles que nous faisons voyager sur des chemins de fer, et même pour des objets chargés et déchargés sous nos yeux.

En 1851, lorsqu'il a fallu transporter à Londres des statues, des bas-reliefs et les beaux produits de la manufacture de Sèvres, malgré beaucoup de surveillance, la simple complication d'un chargement à Paris sur le chemin de fer du Nord, et d'un embarquement intermédiaire à Dunkerque, cette complication a suffi pour produire des accidents déplorables et briser les objets d'art les plus précieux. Il est un autre inconvénient et capital. Quand les marchandises sont transportées sans changer de mains, le capitaine du navire répond personnellement de la conservation et du bon état des objets. Mais, quand les objets n'arrivent que par une deuxième, une troisième main, après deux voyages de mer entrecoupés par un transport sur un chemin de fer, on ne sait plus à qui s'en prendre contre le mauvais état des objets transportés. Lorsque trois personnes isolées sont responsables d'un même dommage, sans qu'on puisse l'attribuer à l'une plutôt qu'à l'autre, en réalité personne n'est plus responsable; le commerce, alors, n'a ni sécurité, ni garantie. Aux yeux des expéditeurs, de tels inconvénients suffiront pour faire préférer incomparablement un canal maritime traversé par le navire unique, sans débarquements, sans embarquements intermédiaires. Dans ce système, on trouvera qu'au total le transport de la mer Rouge à la Méditerranée, même pour les envois de marchandises communes, exigera beaucoup moins de temps qu'avec le chemin de fer le mieux organisé. On préférera le canal pour la responsabilité réelle, pour la conservation des objets, ponr l'économie du transport et pour la célérité finale. Nous avons raisonné dans l'hypothèse d'un roulage ordinaire ou d'une accélération moyenne. Mais, quand il s'agit de transports très-accélérés, l'avantage est bien plus grand pour un canal maritime. Aujourd'hui, ce sont les navires paquebots à grande vitesse qui font ce genre de transports; ils parcourent par heure environ 18 kilomètres; ils franchiront le canal en huit heures. Avec le chemin de fer intermédiaire, il faudra deux paquebots au lieu d'un pour chaque voyage. On parcourra la distance de la mer Rouge à la Méditerranée en sept heures, en six heures si l'on veut, au lieu de huit heures; mais ces deux heures de gagnées, il faudra les compenser par un débarquement et un embarquement aux extrémités de la voie ferrée. Les voyageurs préféreront tous la voie du canal, qui les laissera dans les mêmes logements à bord, sans déranger leurs effets. A l'égard des masses d'or et d'argent, au lieu de les débarquer et de les rembarquer, puis de les exposer à travers l'Égypte pour gagner deux heures, on préférera les laisser dans la soute et sous la clef d'un capitaine

Digitized by Google

d'un seul et même navire. Le chemin de fer entre Alexandrie, le Caire et Suez ne servira donc au passage de mer en mer ni pour les transports à petite vitesse des marchandises communes, ni pour les transports accélérés des trésors et des produits précieux envoyés d'une mer à l'autre, ni pour la traversée des voyageurs. La voie ferrée sera simplement une voie locale de l'Égypte, pour la circulation intérieure et pour les envois particuliers de la vallée du Nil aux deux mers qui l'avoisinent. »

Aujourd'hui, M. le baron Dupin est heureux de constater que les résultats les plus récents présentés par la navigation des Indes orientales prouvent que la commission avait parfaitement raison quand elle affirmait que la navigation maritime à travers l'isthme de Suez était la seule que l'on pût préférer à la voie du cap de Bonne-Espérance.

« En Angleterre, on a déjà reçu les tableaux officiels de la navigation et du commerce des deux présidences de Madras et de Bombay pour l'année qui commence en avril 1862 et finit en avril 1863; on a bien voulu nous en donner communication, et ces documents nous suffisent.

« Ils donnent distinctement pour Bombay et pour Madras les transports d'entrée et de sortie opérés par les trois grandes voies qui se présentent pour communiquer entre l'Inde et l'Occident.

« 1re voie de communication : le golfe Persique et l'Euphrate.

« Valeur des produits de toute nature suivant cette voie et prenant pour point de départ ou d'arrivée

Madras. . .	1 205 323 fr.
Bombay. . .	28 843 527
	30 048 850 fr.

« C'est la centième partie du commerce actuel de l'Orient avec l'Occident. Certainement, si le commerce des provinces qui formaient autrefois l'empire du roi des rois n'avait pas de beaucoup surpassé cette modeste somme, il n'aurait jamais figuré parmi les sources d'opulence pour les grandes cités qui faisaient l'admiration de l'antique Asie. Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que les objets de luxe ont presque tous disparu du commerce, qui pendant un grand nombre de siècles leur avait dû sa splendeur et son importance. Le croira-t-on, je n'ai pu trouver, au nombre des tributs de l'Inde qu'on pût appeler précieux, que des tissus de Cachemire pour 567 075 fr. et des soieries pour 60 000 fr. Le moindre magasin de nouveautés, dans Londres et dans Paris, rougirait de ne pas vendre dans un an pour une plus forte somme de produits qui conviennent à

Digitized by Google

nos classes je ne dis pas très-opulentes, mais à celles qui possèdent seulement une fortune modérée. A côté de ces produits, ce qui prend la place des anciens trésors de l'industrie des bords du Gange et de l'Indus, c'est du fer, du cuivre anglais; ce sont des mousselines, des percales, des calicots venus de Manchester et de Glascow; de sorte qu'aujourd'hui c'est par l'Inde que la Grande-Bretagne, en faisant un parcours immense par l'Atlantique et l'Océan oriental, fait pénétrer ses marchandises à bas prix, pour les vendre aux peuples appauvris qui bordent le golfe Persique, l'Euphrate et le Tigre.

« Passons à la seconde voie de communication de l'Inde avec l'Occident; il faut mettre à part les produits qui s'échangent avec le golfe Arabique et la mer Rouge, excepté le port de Suez.

« Cette ligne, beaucoup plus pauvre que les précédentes, ne fait qu'un commerce qui ne dépasse pas, en 1862-63:

Pour Madras. . .	1 704 448 fr.
Pour Bombay . .	6 279 863
	7 984 311 fr.

« C'est le quart du commerce avec le golfe Persique. Ici, les objets de luxe disparaissent en presque totalité; ce sont le cuivre, l'acier, le fer et les calicots de l'Angleterre qui prennent la place de ces objets précieux que l'Inde exporte encore moins au midi qu'au nord de l'Arabie.

« Reste le commerce exprimé séparément pour Suez et la Méditerranée, sur lequel il faut fixer toute notre attention. Pour l'Égypte, pour les peuples riverains de la Méditerranée et pour l'Angleterre, la valeur totale des importations et des exportations se réduit à ces deux faibles sommes :

Pour Madras. . .	30 292 fr.
Pour Bombay . .	3 270 770
	3 301 062 fr.

« En retirant de ce total la part que peuvent réclamer l'Égypte, la France, l'Italie et toutes les nations qui bordent la Méditerranée, vous pouvez concevoir le peu qui reste pour l'Angleterre. Pour lui laisser la grande part, concédons-lui les neuf dixièmes et disons qu'elle fait par Suez, aller et retour, un commerce qui peut aller jusqu'à trois millions de francs. Retenons bien cette somme.

« Voilà tout le grand commerce obtenu par l'Angleterre avec l'Occident et le midi de l'Inde, en se contentant du chemin de fer d'Alexandrie à Suez pour tenir lieu d'un canal maritime.

« Reste la troisième voie, celle que les partisans d'un passé de

Digitized by Google

quatre siècles voudraient conserver à tout prix. Par cette voie la plus longue, dont le parcours n'est pas moindre de cinq mille lieues ou 20,000 kilomètres pour aller d'Angleterre aux côtes de Coromandel et de Malabar, voici quelle est aujourd'hui la somme des importations pour l'année 1862-63 :

Madras. . .	119 712 897 fr.
Bombay . .	563 217 893
	682 930 790 fr.

C'est-à-dire, 200 fois autant par le cap de Bonne-Espérance que par l'isthme de Suez qu'on franchit au moyen d'un chemin de fer.

« Par conséquent, malgré le secours qu'offre le chemin, aussi longtemps qu'on n'aura pas terminé le profond et large canal qui permettra qu'un même navire passe d'Orient en Occident avec une économie supérieure à deux mille lieues sur le parcours, les cent quatre-vingt-dix-neuf centièmes des transports continueront de se faire par la voie la plus longue, la plus lente, la moins économique et la plus dangereuse.

« Voilà pourquoi les nations les plus éclairées de l'ancien et du nouveau monde sont unanimes dans leurs vœux pour le prompt achèvement d'une canalisation maritime que vous avez ainsi caractérisée dès 1857 : « La conception et les moyens d'exécution du canal maritime de Suez sont les dignes apprêts d'une entreprise utile à l'ensemble du genre humain ; et nous ajoutions : Par ces simples mots, nous croyons exprimer, dans sa plus grande étendue, le jugement le plus favorable de toute l'Académie. »

« L'Académie peut voir par ces résultats de la plus récente expérience à quel point les démonstrations et les prévisions présentées par la commission de 1857 sont aujourd'hui confirmées. Nous avons perdu deux des membres les plus éminents parmi ceux qui composaient cette commission, MM. Cordier et Dufresnoy, inspecteurs généraux des mines, et les infirmités de l'amiral du Petit-Thouars, si glorieusement conquises dans les combats et sur les mers, nous ont fait perdre le concours de son expérience et de ses lumières. Mais les vérités que nos illustres confrères ont contribué à établir et que les faits les plus récents confirment avec tant d'éclat, sont pour eux un honneur durable et digne de l'Académie. »

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Cours d'histoire de la médecine au collége de France. — M. le ministre de l'instruction publique vient de charger M. le docteur Daremberg, de faire, au collége de France, un cours sur l'histoire de la médecine. Il y a lieu de le remercier beaucoup de cette initiative ; mais le ministre n'est pas le seul qui soit à remercier. Dans son court passage par le décanat de l'école de médecine, M. le docteur Rayer s'efforça d'introduire cet enseignement à la faculté ; mais il n'eut pas le temps de mener à terme, avec le ministre, cette affaire qui manqua par un autre côté. L'auteur du traité des maladies des reins, celui qui a sauvé tant d'existences, en montrant que la morve chevaline est contagieuse pour l'homme, celui à qui les médecins de la France ont déféré spontanément, et par un juste honneur, la présidence de leur association générale, eut à lutter, dès son entrée au décanat, contre le mauvais vouloir le plus signalé que de hautes lumières et de bonnes intentions aient jamais rencontré. Il s'en lassa sans doute, mais ses démarches, ses entretiens, son mémoire n'étaient pas oubliés du ministre quand il ouvrit à l'histoire de la médecine et à M. Daremberg le collége de France...

La lettre ministérielle qui charge M. Daremberg du cours d'histoire de la médecine, s'appuie sur la spécialité de ses importants travaux et sur la juste notoriété qu'ils lui ont acquise parmi les savants... En effet, un cours pareil ne peut se confier qu'à un homme connu depuis longtemps par la spécialité d'importants travaux. L'histoire de la médecine exige une connaissance approfondie des langues anciennes, la familiarité avec les principales langues modernes, l'étude des textes, l'habitude de manier les manuscrits, une lecture très-étendue, la méditation des filiations, le sens qui fait saisir les enchaînements : tout cela ne se constate que par des travaux publiés et appréciés. La responsabilité d'un ministre est plus grande quand il choisit que quand on lui présente ; elle est à couvert derrière la spécialité des travaux et la notoriété qu'ils ont acquises.

Dans le cas actuel, la notoriété est juste et elle est grande. Une édition d'Oribase, la traduction des traités considérables de Galien, les études approfondies sur Hippocrate et sur l'école de Salerne, des mémoires divers importants, une véritable découverte sur la tradition de la médecine antique aux Occidentaux avant l'introduction des livres arabes, tels sont les principaux titres de M. Daremberg, ceux qui l'ont placé haut dans l'estime de l'Europe savante, ceux qui lui

Digitized by Google

ont attiré la bienveillance du ministre. (M. Littré dans le *Journal des Débats*).

Association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie. — Les membres fondateurs de cette association se sont réunis lundi dernier, à 8 heures du soir, dans le grand salon de l'Observatoire, convoqués par M. Le Verrier, pour entendre les bases d'une organisation provisoire, les discuter et les adopter. Ces bases, très-simples, auxquelles on ne pouvait opposer que des observations tout à fait secondaires, ont reçu l'assentiment universel, et, après avoir signé le procès-verbal de la séance, les membres présents ont accepté le thé qui leur était gracieusement offert par madame Le Verrier.

Bourriches mystérieuses. — Plusieurs de nos confrères de la presse ont reçu, par le chemin de fer, la semaine dernière, des bourriches d'huîtres dont rien ne leur indiquait la source; et ils ont été bien surpris d'apprendre que ces excellents mollusques étaient le produit d'une nouvelle industrie créée par mademoiselle Sarah Félix. A Régneville, sur la Manche, la sœur de l'illustre Rachel a créé des parcs insubmersibles où les petites huîtres, mises à l'abri de l'arrachement par les flots, grandissent à l'aise et peuvent être livrées beaucoup plus tôt à la consommation.

Docteurs et officiers de santé. — A l'occasion de deux séries de pétitions, les unes dans lesquelles des docteurs-médecins demandaient la suppression des officiers de santé, les autres dans lesquelles les officiers de santé demandaient à être assimilés aux docteurs ou de pouvoir exercer leur art dans toute l'étendue du pays, M. Dumas a prononcé devant le Sénat un discours très-étendu, très-éloquent, très-applaudi, dont nous ne pouvons citer, hélas! que quelques lignes :

« Voyons ce qui est arrivé pour les étudiants en médecine. Il y en avait 2 700 en 1835; on en compte de 15 à 1 800 dans les années de l'époque actuelle; c'est, par conséquent, une réduction d'un tiers environ dans le nombre des étudiants.

« Qu'est-ce qui a amené ce résultat? Nous le savons bien : c'est le commerce, l'industrie, l'agriculture, les travaux publics qui offrent des chances nouvelles à la jeunesse, lui montrant des perspectives inconnues autrefois, des sources de bénéfice dont on n'avait aucune idée, ce sont ces carrières qui ne disent pas à la jeunesse : « Vous « étudierez pendant neuf ans, vous resterez près du lit d'un malade, « d'un mourant, vous lui donnerez des soins, vous vous livrerez à « tous les travaux répugnants que l'étude de la médecine exige; vous « vous exposerez à ces piqûres anatomiques qui causent des infec- « tions si souvent mortelles; vous irez soigner les malades au milieu « des épidémies, vous vous exposerez sans cesse aux plus mortelles

Digitized by Google

« contagions. » Un jeune homme de 16 à 18 ans, aux yeux duquel on déroule ce tableau, et à qui, d'un autre côté, on offre une position presque immédiate dans l'industrie, où les chances de profit sont plus considérables, où les chances d'inquiétude, de maladie ou de mort, sont infiniment moindres ou presque nulles, ce jeune homme n'hésite pas, il va du côté du commerce, de l'industrie et de l'agriculture, il abandonne la médecine, s'il n'y est pas attiré par une sincère vocation.

« Par toutes ces raisons, je suis amené à dire qu'il n'y a aucune opportunité à supprimer les officiers de santé, qui sont, je le répète, plus instruits qu'ils ne l'ont jamais été, dont l'instruction est plus pratique que jamais, et dont le nombre diminue tout naturellement, précisément parce que les conditions d'instruction qu'on exige d'eux, étant plus relevées, donnent à tous ceux qui ont quelque aptitude ou quelque ressource, soit dans l'esprit, soit dans la situation, le désir de passer de l'état d'officier de santé à l'état de docteur en médecine. Que nous a-t-on demandé? Les docteurs en médecine sollicitent la suppression des officiers de santé ; les officiers de santé l'autorisation de pratiquer dans toute la France. Je demande alors ce que nous allons dire au gouvernement? « Nous avons étudié la question, vous « l'avez étudiée aussi; nous n'avons pas de solutions à vous donner, « vous n'en avez pas encore non plus. Vous avez des perplexités, nous « avons des doutes. » Ma conclusion est qu'il n'y a rien à envoyer au gouvernement.

« Je demande au Sénat de décider purement et simplement que les pétitions seront déposées au bureau des renseignements pour attendre l'époque où il conviendra et où il sera utile de les consulter. »

Association britannique pour l'avancement des sciences. — La prochaine réunion de cette noble association s'ouvrira à Bath, le 14 septembre, sous la présidence de sir Charles Lyell.

Nouveau pétrole américain. — L'huile minérale qui vient d'être découverte dans le Michigan s'est trouvée, à l'analyse, d'une qualité très-supérieure. Elle a moins d'odeur que l'huile brute de Pensylvanie, et donne 20 p. 100 de plus que celle-ci d'huile raffinée. Elle marque 40 degrés et peut être facilement dépouillée de son odeur. Au raffinage elle donne une huile blanche qui brûle librement, et ne fait pas explosion ; elle ne contient pas d'essence légère et ne s'enflamme pas au-dessous de 140 degrés.

Tunnel du mont Cenis. — M. Joseph Dickinson a présenté à la Société géologique de Manchester un certain nombre d'échantillons de roches provenant du tunnel du mont Cenis du côté de la Savoie. Ils paraissent généralement appartenir à des roches métamorphiques,

Digitized by Google

et l'on n'aurait pas encore atteint le granit. A côté du schiste chloriteux on trouve des masses de calcaires et aussi du charbon minéral associé aux roches métamorphiques, et que l'on exploite entre San Michel et Modane. C'est de l'anthracite ressemblant beaucoup à l'anthracite du pays de Galles. M. Dickinson a examiné le toit et le plancher de quelques filons avec beaucoup de soin, et il n'a pu trouver aucune trace de *stigmaria ficoïdes*. Il y en a peut-être, mais il n'en a pas vu. Çà et là le quartz et le calcaire se sont déposés sous forme de neige ou de farine, et l'on s'en sert pour faire le mortier employé aux travaux du tunnel.

Prix proposés pour 1864, 1865 et 1866, par la Société d'émulation de la Seine-Inférieure. *Prix qui seront décernés, s'il y a lieu, dans la séance publique de* 1864. — Détermination, de degré en degré et de 0 à 10 atmosphères, de la force élastique des vapeurs d'alcool, d'éther, de chloroforme et de sulfure de carbone, 500 fr. — Nouvelle disposition des fourneaux des chaudières à vapeur qui permette d'utiliser plus complétement la chaleur du combustible, de manière à réaliser une économie d'au moins 15 pour 100 sur les meilleurs modes de chauffage actuel en usage, 500 fr. — Moyen simple et pratique de constater la sophistication des huiles d'olive, 500 fr. Un condenseur par surface, dont le prix n'excéderait pas notablement celui du condenseur ordinaire, et dont l'usage permettrait d'alimenter les générateurs presque exclusivement avec l'eau distillée résultant de la condensation, 500 fr. — Analyse des principes immédiats des goudrons de bois, ou du moins un aperçu quantitatif de ces substances, en recherchant si quelques-unes d'entre elles pourraient avoir une application utile en industrie, 300 fr. — Appareil fumivore peu coûteux, facile à appliquer aux fourneaux ordinaires sans en changer les dispositions, et à l'aide duquel on obtiendrait couramment une vaporisation de 7 kilogrammes d'eau à la température initiale de + 15 degrés par chaque kilogramme de charbon brûlé. Les expériences devraient être faites sur une chaudière cylindrique à bouilleurs, et avec du charbon de qualité dite « tout venant, » 300 fr. — Traité sur l'art d'établir, dans les constructions particulières et dans les édifices publics, les meilleurs appareils de chauffage, 300 fr. — Travail manuscrit, comprenant : 1° la statistique du lin et du sucre indigène ; 2° les perfections à apporter dans chacune des industries ; 3° les moyens à employer pour les développer, principalement dans le département de la Seine-Inférieure ; 4° les résultats probables au point de vue industriel et commercial, 500 fr. — Organisation dans le département d'un tissage mécanique de quarante métiers au moins offrant le moyen économique, concurrem-

Digitized by Google

ment avec le tissage à la main, de tisser trois navettes de matières ou de couleurs différentes, médaille d'or de 500 fr. — Nouveau procédé pour empêcher les dépôts des chaudières à vapeur, quelle que soit la nature des eaux d'alimentation, soit en épurant préalablement ces eaux, soit en liquéfiant la vapeur utilisée dans des condenseurs par surfaces, de manière à n'employer que des eaux distillées, soit en forçant les dépôts à ne se faire que dans un appendice facile à nettoyer, soit, enfin, par tout autre moyen, 500 fr. — Meilleur mémoire sur la construction des fourneaux de chaudières à vapeur, sur les dimensions qu'il convient le mieux de donner pour obtenir de bonnes conditions économiques de consommation aux foyers, aux grilles, aux carreaux, aux surfaces exposées au feu et aux cheminées, le tout par rapport à la quantité de combustible à brûler et d'eau à vaporiser, 300 fr. — Perfectionnement pour tondeuse mécanique destinée à enlever les petites aspérités ou têtes qui restent à la surface des calicots fabriqués avec les cotons de l'Inde et les rendent impropres à l'impression des fonds unis, 300 fr. — Meilleur mémoire sur la photographie envisagée par rapport aux arts du dessin, de la lithographie et de la gravure, 300 fr. — Meilleur moyen sur la question de savoir s'il convient de soumettre au système des adjudications publiques la restauration des anciens édifices et les travaux de la statuaire et de la sculpture, 300 fr. — Détermination de la chaleur latente de vaporisation de l'alcool, de l'éther, du chloroforme ou du sulfure de carbone à différentes températures, 500 fr.

Alliage métallique propre à la fabrication des lames ou racles servant à l'impression au rouleau, qui présente plus de flexibilité, et qui soit moins attaquable par les couleurs contenant des sels de cuivre, que les compositions en usage aujourd'hui, 500 fr. — Meilleure étude sur l'emploi, comme force motrice, de la vapeur d'eau surchauffée, exposant les avantages et les inconvénients basés sur des expériences, 500 fr. — Appareil qui, sans nuire à l'emploi qui pourrait être fait de la vapeur, compterait la quantité, soit en poids, soit en volume, d'eau transformée en vapeur par un générateur, 500 fr. — Détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur, ou démonstration de la fausseté des théories thermodynamiques, 1 000 fr. — Détermination de la quantité de chaleur absorbée ou dégagée pendant la décomposition des corps par voie ignée, soit seuls, comme le carbonate de chaux, l'oxyde de mercure... soit en présence d'un corps simple ou composé qui interviendrait dans la décomposition par ses éléments, comme lorsqu'on fait réagir le carbone sur l'oxyde de plomb ou l'hydrogène carboné sur le sulfate de chaux, 1000 fr.: — 1° application utile de l'aluminium dans l'industrie ou dans les

Digitized by Google

arts; 2° application de l'électricité à l'industrie ou aux arts, et réalisant un progrès ou une économie; 3° application nouvelle de la photographie ou pour tout progrès obtenu dans cet art, médailles d'or, d'argent ou de bronze. — Meilleur mémoire contenant l'indication des forces absorbées par les diverses machines en usage dans les industries de la filature du coton, du tissage mécanique des fils obtenus et de la fabrication des draps, 400 fr.

— Installation, dans le département de la Seine-Inférieure, d'un rouissage du lin d'après les nouveaux procédés employés tant en France qu'à l'étranger, supprimant les graves inconvénients du rouissage actuel, insalubre pour ceux qui le pratiquent et les contrées dans lesquelles il a lieu; 400 fr.

Prix qui seront décernés, s'il y a lieu, dans la séance publique de 1865. — Traité complet de teinture en rouge turc, comprenant les diverses opérations préparatoires du coton, la teinture et l'avivage; 400 fr. — Traité de teinture en bleu d'indigo sur coton, laine et soie; 400 fr. — Meilleur recueil imprimé, détaillé et commenté, de tous les brevets pris en France et à l'étranger, par ordre de date, sur l'alcoolisation des matières sucrées et amylacées; 1000 fr.

— Perfectionnement dans la construction des machines à vapeur, dont le résultat réduirait la consommation à 1 k. 10 de charbon par heure et par cheval, avec la condition que la vapeur serait fournie par une chaudière cylindrique à bouilleurs; que le charbon brûlé serait de bonne qualité, et que la force serait mesurée sur l'arbre du volant; 500 fr. — Manomètre qui inscrirait d'une manière permanente la pression de la vapeur dans un générateur, et donnerait, au bout d'une période qui pourrait durer au moins une semaine, un tracé indiquant les différentes tensions de la vapeur et leur durée, tracé au moyen duquel la durée moyenne pourrait toujours être déterminée; 500 fr. — Détermination du rapport qui existe entre la force d'une machine à vapeur, constatée sur les cylindres, au moyen de l'indicateur de Mac-Nairth, et celle que l'on mesure sur l'arbre du volant, ou, en d'autres termes, apprécier la force qui est absorbée par le frottement de diverses pièces de la machine à vapeur; 500 fr. — Établissement d'une machine à air chaud, applicable à l'industrie et à la navigation, et présentant des résultats économiques notables; grande médaille d'or. — Extraction du soufre, ou de l'un de ses composés utiles à l'industrie, des sulfates naturels, particulièrement des sulfates de chaux et de baryte, dans des conditions qui permettent de livrer ce produit à l'industrie au même prix que le soufre de Sicile; grande médaille d'or. — Détermination des conditions dans lesquelles il faut opérer pour obtenir, d'une manière

Digitized by Google

constante, par l'action du bichromate de potasse sur la naphtaline, la matière colorante rouge que Laurent a désignée sous le nom de carminaphte ; 500 fr. — Application économique du gaz hydrogène à l'éclairage ; grande médaille d'or. — Étude complète des différents modes de distribution de la vapeur, en donnant, dans chaque cas, la méthode graphique ou analytique, permettant de déterminer les dimensions du ou des tiroirs, et le tracé des excentriques qui les conduisent ; 400 fr.

Prix qui seront décernés, s'il y a lieu, dans la séance publique de 1866. — L'historique d'une des grandes industries du département de la Seine-Inférieure, en recherchant quelle influence les lois de protection établies en France ont pu exercer sur leur développement ; 500 fr. — Meilleur mémoire sur les avantages et les inconvénients de la transmission du mouvement en mécanique, à l'aide de courroies, comparée au mode de transmission par engrenage ; 300 fr. — Mémoire détaillé, relatant les essais déjà tentés pour l'emploi des silicates solubles, en indiquant les résultats positifs et négatifs déjà obtenus, non-seulement pour le durcissement des pierres tendres, mais encore pour l'incombustibilité des bois et des décors ; 300 fr.

INDUSTRIE

Gazo-lampe Mille. — Nous avons décrit, dans la livraison du 5 mars 1863, l'appareil très-simple à l'aide duquel M. Mille convertit immédiatement et sans mécanisme aucun, en beau gaz d'éclairage, les pétroles légers ou essences de pétrole. Cet appareil se composait de deux récipients l'un extérieur en fer blanc, l'autre intérieur en toile de fer, de même forme et presque de mêmes dimensions et rempli d'éponge ou autre substance poreuse non tassée. On versait le pétrole léger dans le récipient intérieur pour le faire absorber par l'éponge ; l'air entrait par une ouverture ménagée dans le récipient extérieur, traversait l'éponge, se chargeait de vapeurs d'hydrocarbure, se transformait en gaz plus lourd que l'air, et descendait par un tube de caoutchouc qui le conduisait au bec où il brûlait avec une flamme très-blanche et très-dense. Ce premier appareil n'avait qu'un inconvénient : la quantité d'huile légère qu'il renfermait étant un peu trop limitée, au bout d'un temps qui n'était pas très-long l'air se chargeait de moins en moins de vapeur ; la flamme baissait ; M. Mille ne devait pas s'arrêter en si bon chemin. Il s'est donc mis à

Digitized by Google

l'œuvre, et le succès le plus complet a couronné ses efforts. Au commencement de l'hiver nous avons installé son nouvel appareil sur une balustrade voisine du toit de l'ermitage que nous habitons dans l'église Saint-Germain des Prés. Du fond d'un dernier cylindre descendait jusqu'au-dessus de notre table de travail un tube en caoutchouc, d'environ deux mètres et demi de longueur; ce tube aboutissait à un bec tantôt cylindrique avec cheminée en verre, tantôt papillon ; on versait de temps en temps dans les cylindres un demi-litre ou un litre d'essence de pétrole pesant de 650 à 700, l'eau étant 1 000; nous ouvrions le robinet du bec; nous approchions une allumette et nous avions un beau bec de gaz qui a brûlé une fois vingt heures, donnant une clarté un peu supérieure à celle de la flamme d'une lampe modérateur consommant 50 grammes d'huile de colza par heure. Alors même que la température était descendue à 6 ou 8 degrés au-dessous de zéro, le gaz Mille ne nous faisait pas défaut le matin; et nous avons réellement peine à comprendre la simplicité vraiment merveilleuse de cette production spontanée. Comment l'air, par sa seule pression, par sa seule diffusion, se charge-t-il exactement de la quantité de vapeur nécessaire et suffisante à le convertir en un gaz très-riche? Nous ne le devons pas. Décrivons maintenant le nouvel appareil.

Il est formé de plusieurs cylindres plats en fer blanc, en zinc ou en tôle, séparés l'un de l'autre, soit par de simples pieds, soit par des boîtes aussi cylindriques, de même diamètre, ou de diamètre plus petit. Les cylindres dont le diamètre et la hauteur, toujours inférieure cependant à 5 centimètres, varient à volonté, et dont le volume peut être ce que l'on voudra, sont destinés à contenir le liquide combustible, pétroles légers ou benzines légères. Les boîtes, si on les a substituées à de simples pieds, servent de support aux cylindres et pourront à la rigueur dans des cas extraordinaires, être remplis d'eau chaude, pour accélérer la production du gaz.

Dans l'intérieur de chaque cylindre on installe une sorte de capsule renversée ou même de boîte quadrangulaire fermée, en toile métallique de fer ou de cuivre, dont la hauteur est d'un centimètre ou moitié à peu près de celle du cylindre, sous ou dans laquelle on mettra quelques morceaux non tassés d'éponge, de coton, de coke ou autre matière spongieuse, avec la destination de donner plus de stabilité au liquide, d'amoindrir ses oscillations et d'assurer à la flamme plus de fixité.

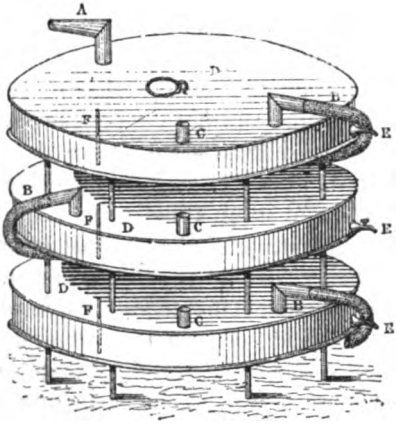
Les cylindres successifs sont reliés les uns aux autres de haut en bas par des tubes de caoutchouc ou de plomb; chaque tube part d'une ouverture exactement opposée à celle par laquelle l'air qui doit se charger ou qui est chargé de vapeurs, entre dans le cylindre, et vient

Digitized by Google

aboutir sur le cylindre inférieur, à l'extrémité d'un diamètre perpendiculaire au diamètre d'entrée et de sortie du cylindre supérieur. De cette manière l'air entre dans le premier cylindre, lèche à droite et à gauche la surface du liquide, sort à 180° par le tube, descend à 90° dans le troisième cylindre, etc., etc. A l'aide de ce nouvel appareil comme à l'aide du premier, les huiles légères de pétrole ou de benzine se transformeront instantanément et partout en gaz, sans application de chaleur ou d'un mécanisme quelconque; sans gazomètre, sans ventilateur, sans réservoir d'air comprimé; ce qui n'empêche pas qu'on ne puisse à volonté ou au besoin, recourir à l'un de ces moyens forcés d'introduction de l'air, afin de se dispenser de placer les appareils à une grande hauteur, quand on veut obtenir du gaz à des pressions supérieures à la pression atmosphérique. Dans la nouvelle disposition, le liquide n'est pas entièrement absorbé par le corps poreux; il reste en partie à l'état fluide; mais ce léger inconvénient est largement compensé par la possibilité d'obtenir au besoin d'énormes quantités de gaz et de le conduire sur des points assez éloignés, à la seule condition de mettre si on le juge nécessaire de distance en distance sur le trajet du courant d'air et de vapeur, un ou plusieurs cylindres semblables à ceux que nous avons décrits.

Pour empêcher la flamme de pénétrer dans les cylindres, il sera bon de mettre une ou plusieurs toiles métalliques dans chacun des tubes un peu en avant du bec.

Le nouveau gazo-lampe est représenté par la figure ci-jointe :



D, D, D, sont les trois cylindres. A est le tube d'entrée dans le premier cylindre, de l'air qui devra circuler dans tout l'appareil et sortir transformé en gaz ;

Digitized by Google

C, C, C, sont les tubes ou ouvertures par lesquels on verse le liquide d'eau dans le cylindre ;

B, B, B, sont les tubes qui conduisent d'un cylindre à l'autre, l'air chargé de vapeurs de pétrole ; F, F, F, sont des tubes munis de petits flotteurs destinés à montrer le niveau du liquide dans les cylindres, et au besoin à donner le volume du liquide consommé. E, E, E, robinets placés tout à fait en bas des cylindres, pour les vider au besoin.

Le gaz ou mélange saturé d'air et de vapeur d'hydrocarbure sort par l'ouverture du dernier tube E, E.

Dans quelques jours ce nouveau mode d'éclairage sera organisé très en grand dans les ateliers de madame la baronne de Lavenant, rue Chatillon, 24 ; là, chacun pourra se rendre compte par soi-même de sa simplicité et de son efficacité. F. Moigno

Four à gaz et à chaleur régénérée de M. Siemens. — Cette brillante et utile invention date de quelques années déjà ; elle a été, en 1862, l'objet de la leçon unique (peut-être hélas ! la dernière, car il a pris sa retraite), faite par l'illustre Faraday dans l'amphithéâtre de *Royal institution ;* et nous regrettons vivement de ne pas avoir publié encore dans *les Mondes* la description et les dessins que nous devons à l'amitié de l'habile inventeur M. William Siemens. Notre ami a fait, d'une part, mais dans des conditions incomparablement meilleures, ce que M. le docteur Beaufumé a tenté ; il a substitué à l'action directe du combustible, ou de la houille, les gaz résultant de la distillation de ce combustible au contact de l'air et d'une certaine quantité d'eau. Mais, d'autre part, il est entré dans une voie nouvelle en établissant quatre chambres remplies de briques réfractaires et qui font fonction de régénérateur. Les gaz provenant de la distillation de la houille montent à travers une de ces chambres, tandis que l'air monte à travers la chambre voisine ; ces deux masses gazeuses, dont la température s'est considérablement élevée dans leur passage à travers les chambres où la chaleur avait été préalablement accumulée, sont conduites séparément jusqu'à une issue commune, où elles se mélangent et se combinent, ajoutant à leur chaleur première celle due à leur action chimique. La flamme produit de la combinaison traverse alors tout le four, détermine l'effet de caléfaction, de fusion, de vaporisation qu'on en attend ; pénètre en sortant du four dans deux nouveaux générateurs, leur cède presque toute la chaleur qui lui reste, et sort refroidie en très-grande partie par la cheminée. Les générateurs d'entrée et de sortie agissent, on le voit, en sens contraires. Les générateurs d'entrée, traversés de bas en haut par l'air et les gaz de la distillation, font atteindre à cet air et à ces gaz, avant qu'ils ne se rencontrent à l'orifice du four, une température corres-

Digitized by Google

pondante à la chaleur blanche ou de 1700° environ, et qui s'élève à 2200° au moins après la combinaison. Les générateurs de sortie, traversés de haut en bas par les gaz combinés venant du four, les dépouillent de presque toute leur chaleur, qu'ils emmagasinent pour une circulation nouvelle faite en sens opposé, ou dans laquelle les générateurs de sortie deviennent les générateurs d'entrée et réciproquement. L'expérience a montré qu'il convenait de renverser le sens des courants toutes les demi-heures ou toutes les heures; ce renversement se fait au moyen d'un levier qui commande quatre valves d'entrée et de sortie. La vitesse du courant est d'ailleurs réglée par le tirage d'une cheminée d'appel. On peut aussi faire varier la température soit en augmentant ou diminuant la distance entre les issues de l'air et des gaz, soit en amenant au-dessous celle de ces deux issues qui était d'abord au-dessus, *et vice versâ*; soit en ralentissant la distillation ou la production des gaz, en rétrécissant l'arrivée de l'air et la grille du foyer producteur du gaz.

Les avantages des fours à gaz et à chaleur régénérée sont :

1° Une économie de combustible s'élevant de 40 à 60 p. 100, suivant la température que l'on désire; et comme, en outre, on peut employer les combustibles de dernière qualité, tel que des escarbilles, de la poussière de coke, du lignite ou de la tourbe, l'économie s'élève souvent à 75 p. 100;

2° La possibilité d'obtenir une température illimitée sans grand tirage, grâce à l'application du principe de l'accumulation;

3° Une grande pureté de flamme qui diminue beaucoup l'oxydation ou le déchet des matières que l'on chauffe dans le four, et qui donne un produit de meilleure qualité;

4° Une durée beaucoup plus grande des fours, grâce à l'absence de cendres et à la parfaite uniformité de la chaleur dans les fours;

5° Un moindre espace occupé dans les ateliers et une grande propreté dans le travail, le combustible étant converti en gaz en dehors des ateliers;

6° La possibilité de régler à son gré l'intensité de la flamme, ainsi que sa composition chimique, de la supprimer subitement ou de changer son pouvoir oxydant en un pouvoir réducteur, et réciproquement, à chaque instant, ce qui rend plus faciles et plus parfaites les opérations métallurgiques;

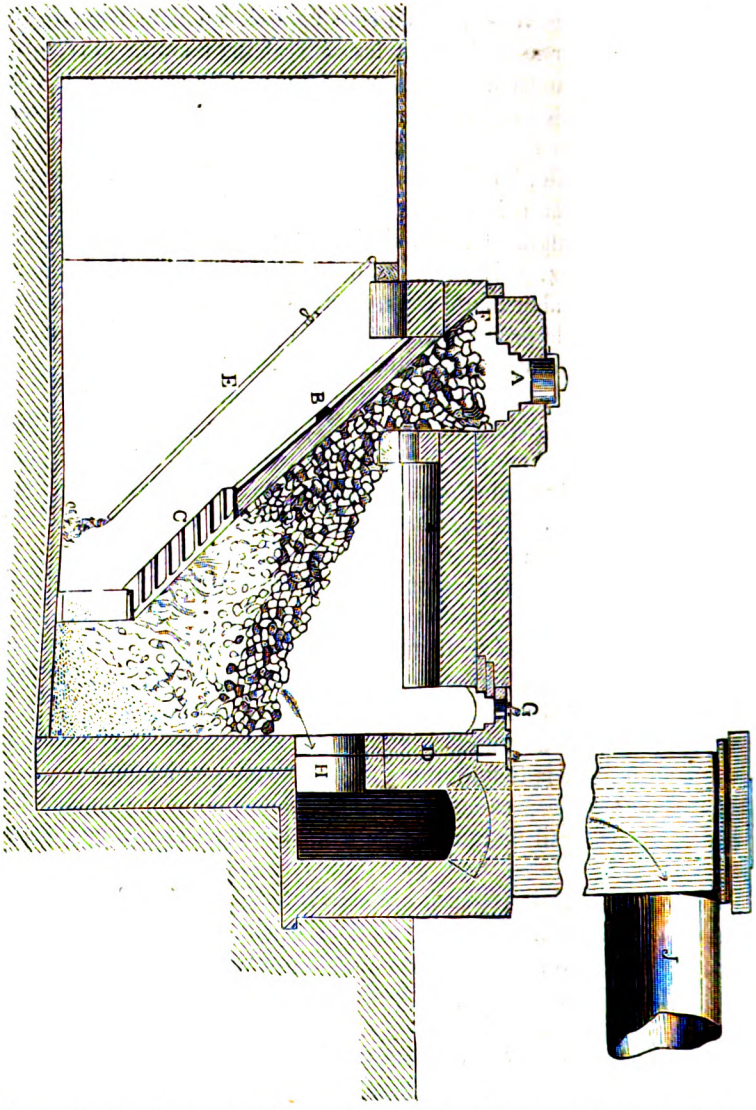
7° L'absence complète de fumée à la sortie de la cheminée, ce qui rend le four très-avantageux dans les grandes villes;

La *fig.* 1 représente le générateur du gaz ou le foyer dans lequel s'opère la distillation du combustible.

Le combustible chargé par les orifices supérieurs A, descend gra-

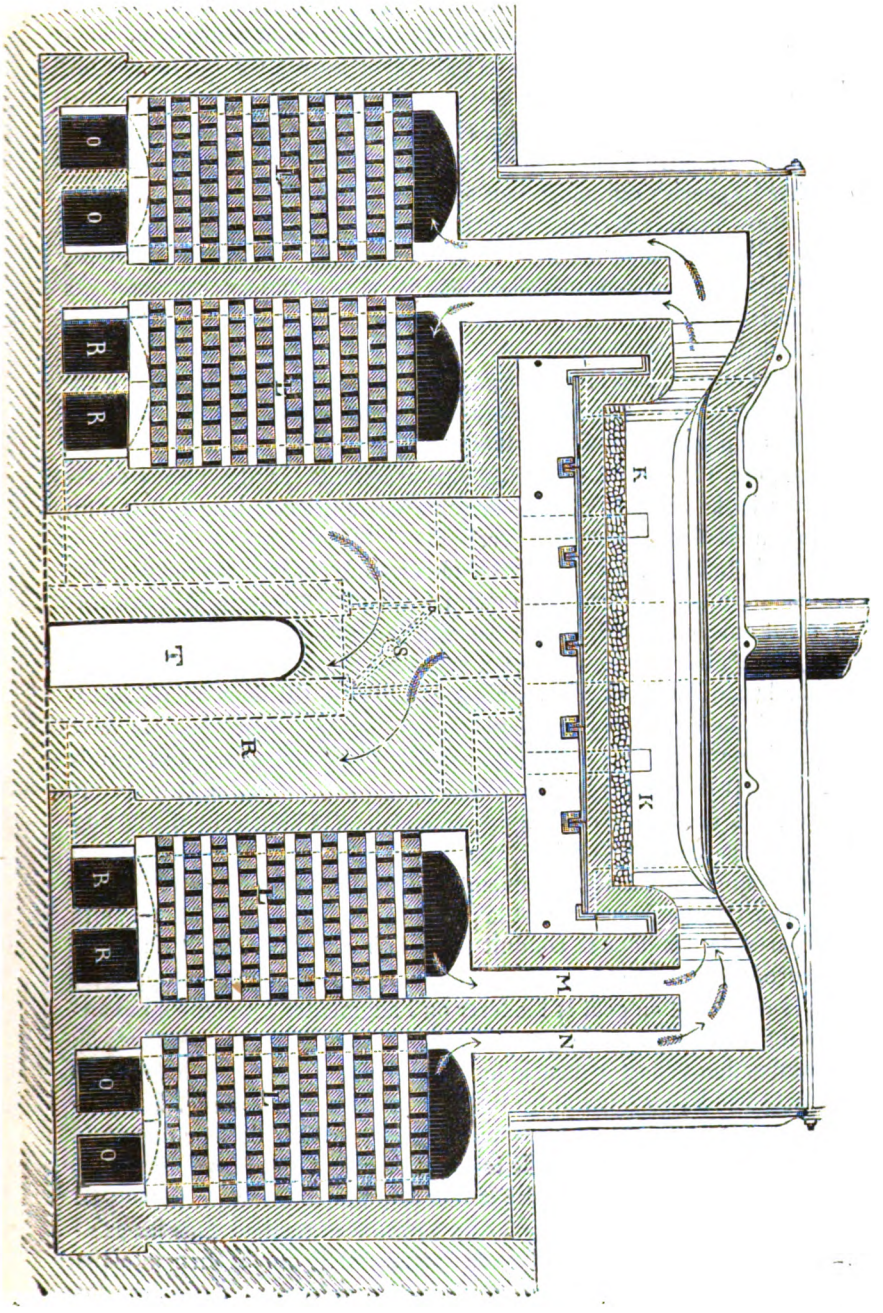
Digitized by Google

duellement sur le plan incliné B, C; son épaisseur est réglée, suivant sa nature, par l'écartement entre le plan incliné B et la voûte supérieure. L'air est introduit entre les barreaux de la grille C, et trans-



forme le charbon en acide carbonique, puis en oxyde de carbone; les hydrogènes carbonés provenant de la distillation des couches supérieures de charbon, ainsi que l'hydrogène libre et l'oxyde de car-

Digitized by Google



Digitized by Google

bone dûs à la décomposition de l'eau qui s'écoule lentement par le tuyau E, se réunissent dans la partie supérieur du générateur, et se rendent par l'orifice H dans la galerie et le tuyau J qui les conduit au four.

Trois orifices F sont ménagés à la partie antérieure du générateur pour permettre d'introduire une pince, en cas de besoin, et de détacher les scories qui pourraient adhérer au plan incliné ou à la grille.

Deux orifices G sont aussi ménagés à la partie postérieure afin que l'on puisse se rendre compte de l'état intérieur du générateur, et détacher, au moyen d'une pince, les crasses qui se colleraient aux parois verticales du générateur. Les cendres sont retirées journellement par-dessous la grille.

Le fourneau de M. Siemens a reçu déjà un très-grand nombre d'applications à la fusion de la fonte, du fer, de l'acier, du verre, du flint-glass, au puddlage, à la distillation des houilles pour l'éclairage au gaz, etc. Partout il a donné les plus excellents résultats. Nous décrirons ici la disposition et la marche des appareils dans le cas d'un four à recuire ou à réchauffer.

L, L, L, L, *fig.* 2, sont les régénérateurs de chaleur. On voit derrière le four le tuyau d'arrivée du gaz. La valve S est la valve de renversement qui permet de diriger les gaz tantôt d'un côté, tantôt d'un autre. Dans la position actuelle, le gaz est envoyé à droite; il descend par le conduit R, et s'introduit par la galerie RR dans le régénérateur L. De son côté, l'air, dont le mouvement est dirigé par une valve pareille et placée derrière celle que l'on voit ici, s'introduit par la galerie OO dans le régénérateur L de droite. Le gaz et l'air traversant les empilages de briques réfractaires, s'emparent de la plus grande partie de la chaleur que les produits de la combustion ont abandonnée aux briques pendant la demi-heure précédente. Arrivés à la partie supérieure qui est la plus chaude, ils s'engagent, toujours séparés, le gaz dans le conduit M et l'air dans le conduit N; ils se rencontrent alors et le gaz s'enflamme. La température développée est très-élevée, et on peut la modérer ou l'augmenter à volonté en changeant la proportion de gaz et d'air que l'on admet dans le four. La combustion s'effectue dans le four, et échauffe les paquets de fer posés sur la sole K, ou toute autre matière exposée à la flamme. Les produits de la combustion trouvant à l'autre extrémité du four une issue semblable à celle par laquelle le gaz et l'air sont entrés, se précipitent par deux conduits semblables au conduit MN, traversent de haut en bas les deux régénérateurs LL de gauche, et se rendent dans les galeries OO, RR, munies de valves de renversement qui les dirigent dans le conduit T aboutissant à la cheminée. Quand les gaz ont circulé pen-

Digitized by Google

dant une demi-heure environ dans ce sens et épuisé toute la chaleur des briques des régénérateurs de droite, on renverse leur mouvement au moyen des valves S, et on les fait entrer dans les régénérateurs de gauche, où ils s'échauffent avant d'entrer dans le four. La marche est tout à fait la même que dans la demi-heure précédente, mais le courant de gaz et d'air est inverse.

La Compagnie parisienne d'éclairage au gaz, après avoir essayé d'abord deux fours, en a fait construire vingt-deux qui font le service de la vaste usine de Vaugirard. MM. Maes et Clémandot ont, de leur côté, fait appel à l'habileté de M. Siemens pour rendre plus facile et plus efficace le travail de leur cristallerie de Clichy-la-Garenne. Comparé aux anciens fours de verrerie qui devaient recevoir dans leurs vastes flancs les creusets soumis pendant de longs jours à l'action directe d'un feu violent, le four Siemens qui laisse les creusets à nu sur un dallage en briques réfractaires, et les entoure d'un feu impalpable, est un progrès véritable qu'il sera difficile de surpasser. F. Moigno.

Typo-télégraphe électrique de Bonelli. — Cet article a pour but de compléter ce que nous avions déjà dit du système télégraphique de M. Bonelli; il nous dégage envers nos lecteurs d'une promesse que nous leur avions faite. Dans ce système très-simple et très-expéditif, la dépêche est composée en caractères d'imprimerie, on la pose

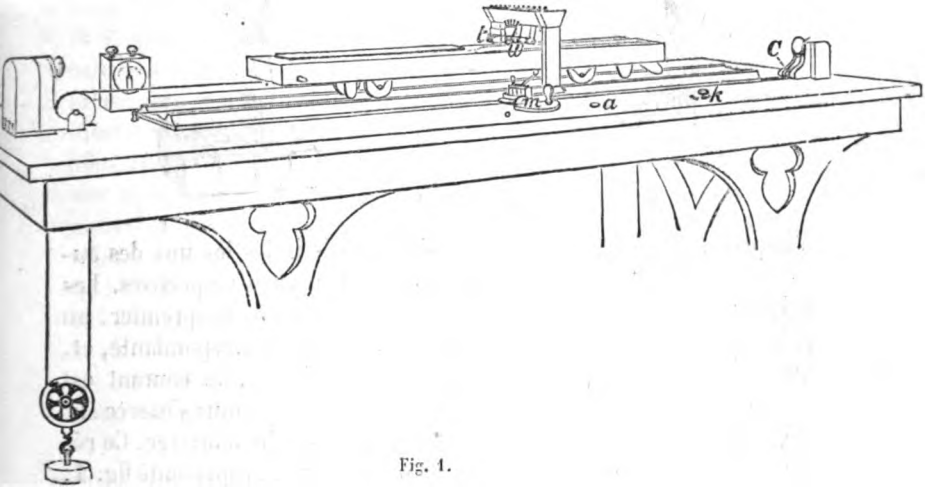


Fig. 1.

sur un petit chariot, et on la fait passer sous un peigne dont les cinq dents sont en communication avec les cinq fils conducteurs de la voie; à l'extrémité de la ligne, ces mêmes cinq fils sont reliés avec les cinq dents d'un second peigne sous lequel passe un papier chimique porté aussi par un petit chariot.

Digitized by Google

Dans la figure n° 1, le composteur vient de passer sous le peigne des types *t*; les cinq dents de celui-ci, légèrement mobiles, entrées en contact avec les parties saillantes des types, ont transmis, par les cinq fils, la série de courants qui a imprimé la dépêche à la station opposée.

a. Clef pour faire marcher la sonnerie d'appel du correspondant et pouvant servir également à produire des signaux Morse.

k. Clef pour mettre les appareils en mouvement aux deux stations.

c. Ressort ou détente retenu par un électro-aimant et partant sous l'impulsion de *k*.

t. Peigne des types qui transmet la dépêche composée à la station correspondante.

w. Peigne d'impression qui écrit la dépêche de la station de départ à celle d'arrivée.

m. Vase de mercure au moyen duquel le courant employé pour la transmission forme un court-circuit ou circuit local quand le peigne *w* imprime la dépêche à la station d'arrivée.

Dans la figure 2, le composteur et le papier chimique sont montrés faisant partie d'un circuit voltaïque : le peigne des types *t* et le peigne

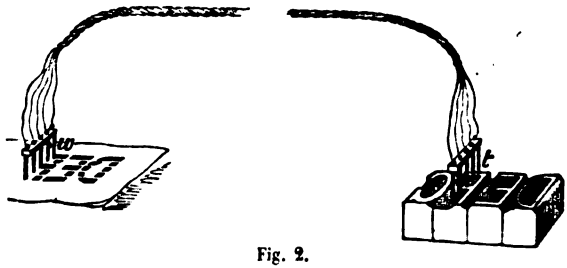


Fig. 2.

d'impression *w* figurent les extrémités de fils isolés les uns des autres et se mouvant simultanément sur leurs surfaces respectives. Les peignes sont représentés agrandis dans la figure 3. Le premier, ou peigne des types, transmet le courant à la station correspondante, et, quand le second ou peigne d'impression fonctionne, le courant est renversé; il garde, aussi longtemps que l'action chimique s'exerce sur le papier, la direction de la station de départ à celle d'arrivée. Ce résultat s'obtient par le moyen du vase de mercure *m* représenté fig. 1, et par une disposition particulière des piles. Les pointes des peignes sont faites d'un alliage de platine et d'iridium; elles ne sont pas attaquées par la décomposition électro-chimique de la substance dont le papier est saturé, c'est-à-dire par la solution de nitrate de manganèse.

En l'absence de tout moyen pour arrêter et renverser instantané-

Digitized by Google

ment le courant, la charge du fil se perdrait dans la terre à la station d'arrivée, et produirait une marque sur le papier chimique. Au lieu de lettres très-nettes, on aurait une série informe de traits plus ou

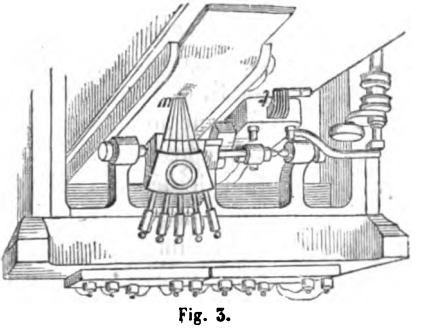


Fig. 3.

moins allongés, plus ou moins confus, dès que la vitesse dépasserait une certaine limite. Pour prévenir cet inconvénient très-grave, M. Bonelli, à l'exemple de M. l'abbé Caselli, a eu recours à un système de contre-courants dont on aura une idée suffisante par les fig. 3 et 4, qui montrent, avec la disposition des piles à la station de départ S et à la station d'arrivée R, la direction de la marche du courant. Quand 1° la dent *c* du peigne des types est en contact avec le type *t* à la station S, et 2° quand le contact est rompu, que l'effet électro-chimique à la station R a eu lieu, par le passage du courant d'une dent du peigne d'impression *w* à travers le papier chimique, il faut que *p* s'arrête immédiatement.

Dans la fig. 4, l'appareil, recevant le peigne d'impression et le papier chimique, sont omis, pour plus de simplicité à la station de départ S, de même que le peigne des types et les types sont supprimés

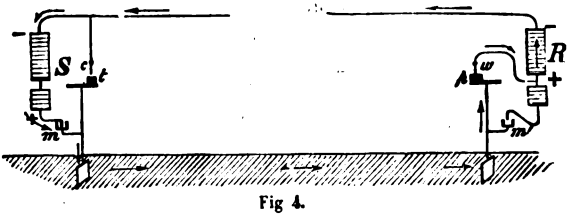


Fig 4.

à la station d'arrivée R. A chaque station, les piles sont divisées en deux séries, qui peuvent servir soit ensemble, soit séparément en formant deux piles que nous nommerons *pile principale* et *pile supplémentaire*.

En S, les piles font partie du court-circuit ou circuit local par l'intermédiaire du vase de mercure *m*, et, dans leur condition ac-

Digitized by Google

tuelle, restent par conséquent sans effet pour la production des signaux. Le courant, dont la direction est indiquée au moyen de flèches le long de la ligne, est celui de la pile principale en R, celui qui imprime les dépêches à cette station quand la communication avec le mercure en *m* est interrompue. Ce courant va du pôle + de la pile principale en R, à travers le peigne d'impression *w* le papier *p*, et à la terre, et de là à la station S, en traversant le type *t*, le peigne des types *c* et le fil isolé qui l'amène au pôle — de la pile R. Il est aisé de voir que le courant, quoique prenant naissance à la station R, est dans la direction de la station de départ à celle d'arrivée, et que, par conséquent, le peigne d'impression *w* est un électrode positif.

Quand, plus tard, le contact sera interrompu entre *c* et *t*, comme cela a lieu une soixantaine de fois par seconde, la marche du courant et ses effets nous seront indiqués par la fig. 5.

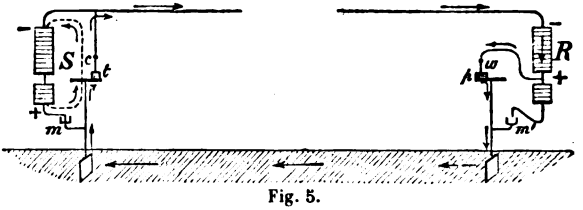


Fig. 5.

Le circuit de la pile principale en R est toujours fermé; mais cette pile est opposée aux deux piles principale et supplémentaire de la station S.

La direction du courant est par conséquent déterminée par ces dernières, qui l'emportent sur le courant imprimant R; le peigne *w* devient alors un électrode négatif, et l'action électro-chimique cesse immédiatement sur la surface du papier avec lequel il est en contact. Le courant, dont l'intensité est proportionnelle à la différence des forces électro-motrices des piles en action en S et en R, parti du pôle + en S, va à la plaque terre en R, à travers le papier *p*, le peigne *w* d'impression et la pile principale R, et enfin par le fil conducteur isolé, au pôle — de la pile S.

Quand R devient la station de départ ou d'envoi, S celle d'arrivée ou de réception, le contact se fait en *m* et se rompt en *m'*.

Dans la ligne actuellement en exercice entre Liverpool et Manchester, ce système de contre-courants est inutile, mais il sera probablement nécessaire sur une ligne aérienne entre Manchester et Londres, et plus encore sur des lignes souterraines ou sous-marines de très-grande longueur.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Vincent Riatti, *professeur de physique à l'Institut technique de Forli.* — **Machine à couvrir les cordes de fils métalliques.** — Cette machine, inventée par mon assistant à la chaire de physique Inocenzo Golfarelli, est remarquable par sa simplicité et par la bonté de ses produits, et mérite bien d'être connue.

« Elle est montée sur un chevalet à deux traverses horizontales et parallèles comme un tour de tourneur, aux extrémités desquelles il y a deux supports dans lesquels tournent deux pignons mus par deux roues attachées aux extrémités d'un grand arbre horizontal qui les force à tourner ensemble et avec la même vitesse. Chacun des deux pignons porte à la partie intérieure un gros pivot qui traverse le support et va soutenir un étrier en fer armé d'une vis perforée dans son milieu pour tendre les cordes à couvrir.

« A l'arbre des deux roues on a fixé un volant et une manivelle pour mettre en jeu la machine. Sur les deux traverses se meut un chariot régulateur au milieu duquel s'élève un registre pour les fils des différentes grosseurs; dans son centre passe la corde à couvrir et le fil qui la recouvre tenus constamment pressés l'un contre l'autre, afin que les spires consécutives qui se forment en tournant autour du fil central n'aient pas à se superposer ou à se disjoindre. Au-dessous du chariot il y a une roue à gorge très-large dans laquelle on met le fil métallique qui, en traversant le chariot et passant à proximité du registre, va couvrir la corde. Sur cette roue agit un frein d'une nouvelle espèce pour régler la tension des fils selon leurs différentes grosseurs. Le chariot dont on a parlé est tiré par une ficelle liée à une roue fixée à un cylindre qui supporte un poids variable selon la grosseur du fil, pour forcer le chariot à comprimer les spires au fur et à mesure qu'elles s'accomplissent. Enfin un timbre qui peut être fixé à volonté sur un point quelconque des deux traverses, sert à avertir que la corde est déjà couverte. La longueur de cette machine est de 2 mètres 50 et de 1 mètre 30 de hauteur. Les produits qu'elle donne ne laissent rien à désirer, car les fabricants n'hésitent pas à l'adopter. »

M. Albert Calla, *à Paris.* **Piles Minotto et Callaud.** — La note que je vous ai transmise sur la pile Minotto, et à laquelle vous avez bien voulu donner de la publicité, a été mal comprise par M. Callaud. — J'ai fait des études suivies sur la pile électrique, sur celle de M. Callaud en particulier; je n'en ai pas parlé dans ma note crai-

Digitized by Google

gnant d'être long et d'ailleurs je voulais éviter une comparaison peut-être désagréable pour les inventeurs, à qui il faut laisser le soin de débattre leurs intérêts. — Ma situation désintéressée dans cette affaire me permet de donner un complément que M. Callaud semble provoquer; il verra que j'ai aussi de bons témoignages à donner à sa pile et que j'entends être juste envers chacun.

La suppression des diaphragmes poreux dans les piles à sulfate de cuivre est un progrès très-important; il est dû incontestablement à M. Callaud. — J'ai essayé plusieurs éléments que lui-même m'avait envoyés et je les ai trouvés presque aussi puissants que les éléments Daniell de mêmes dimensions. Leur montage est très-simple, leur entretien facile, la consommation de sulfate beaucoup moins grande que dans les piles à vase poreux; et je ne suis nullement étonné que les chemins de fer d'Orléans et du Midi et tout récemment l'administration télégraphique aient substitué la pile Callaud à celle de Daniell. Plusieurs personnes chargées de leur entretien au chemin de fer d'Orléans m'en ont donné de très-bons témoignages.

Mais pour dire qu'une pile est meilleure qu'une autre, il faut avant tout, considérer l'application que l'on en fait; telle est excellente pour un usage et doit être abandonnée pour un autre.

Quand s'est produite la pile à sulfate de mercure de M. Marié-Davy, elle a donné de magnifiques résultats sur les longues lignes télégraphiques françaises, à tel point que trente-huit éléments de cette pile suffisaient à remplacer soixante éléments Daniell et duraient plus longtemps; mais sur les courtes lignes elle perdait très-rapidement sa force et cédait l'avantage à sa rivale.

Autre exemple: pour avoir un courant très-puissant, capable de produire de la lumière, on emploie la pile de Bunsen quoique ruineuse, malsaine et peu constante; la pile de Daniell ne donnerait rien, à moins d'employer un très-grand nombre d'éléments associés en quantité et non en tension; pour le service télégraphique la pile Daniell reprend hautement le dessus et la première ne s'emploie plus que dans des cas fort rares.

Il y a quelque chose d'analogue, quoique à un degré moindre, entre les piles Callaud et Minotto; l'addition du sable rend cette dernière plus résistante sans changer sa force électro-motrice; la lenteur avec laquelle le sulfate transsude à travers le sable fait qu'elle répare moins vite ses forces; aussi éprouve-t-elle une chute de tensions polaires considérable quand on l'emploie à un travail très-suivi et sur un circuit peu résistant. — L'avantage, dans ce cas, est donc pour la pile Callaud; mais sur un circuit très-résistant ou pour un travail rare, la pile Minotto est préférable, vu qu'elle donne un cou-

Digitized by Google

rant d'intensité suffisante et que les zincs s'usent beaucoup moins vite lorsque le courant est ouvert.

L'usure de l'élément en lui-même est, en effet, quoi qu'en dise M. Callaud, moins grande dans la pile Minotto. Pour s'en convaincre, il suffit de prendre deux zincs neufs de chaque pile et de les examiner après un ou deux mois de service; on trouvera celui de la pile Callaud beaucoup plus rongé et recouvert de cuivre; c'est du moins ce que j'ai constaté sur les zincs qu'on m'a envoyés de Nantes. C'est surtout quand la plaque de cuivre est placée au-dessus du sulfate, que les zincs s'attaquent peu; si j'ai nettoyé les miens tous les deux mois (ce dont M. Callaud se réjouit tant), c'est pour plus de propreté; ce soin n'était nullement nécessaire, et M. Callaud, qui a employé des piles à sable, devait bien le savoir; si j'avais eu à soigner trente éléments au lieu de huit, je ne les aurais pas nettoyés avant dix-huit mois; le travail eût été trop assujettissant.

En ce qui concerne la propreté des résidus, M. Callaud prétend que sa pile donne le cuivre revivifié parfaitement pur; c'est vrai, et cela plus facilement que la pile Minotto, à la condition qu'il se débarrasse de cette boue noirâtre qui se détache continuellement du zinc. M. Meidinger, en Allemagne, y est parvenu par une disposition ingénieuse. La pile Minotto donne aussi le cuivre en masses quelquefois aussi grosses qu'une petite noix, qu'il est très-facile de recueillir quand on place la plaque de cuivre au-dessus du sulfate qui doit être pulvérisé très-fin et bien tassé au fond du vase.

La pile Minotto ne souffre pas de l'agitation des liquides comme celle de M. Callaud, et en changeant l'épaisseur de la couche de sable on peut varier la résistance, ce qui est utile dans certaines applications comme la galvanoplastie où je l'ai employée avec succès; d'autres substances que le sable, la grenaille de plomb, du coke pilé, peuvent lui être substituées, elles sont moins résistantes.

De plus, quand la pile ne doit servir que temporairement pour des expériences particulières, la disposition de M. Minotto permet d'enlever le zinc et l'eau; le sable et le sulfate restent; on peut la remonter en un instant; avec la pile de M. Callaud chaque manipulation entraînerait une perte de sulfate; mais dans l'application à la télégraphie cet inconvénient disparaît.

Au reste, je dois dire que les bons résultats que j'ai obtenus avec la pile Minotto tiennent en partie au soin avec lequel je l'ai montée, soin qui m'a permis de l'employer avec succès, non-seulement à des sonneries électriques, mais à des expériences précises de télégraphie, telles que l'échange de dépêches simultanées en sens contraire par un seul fil; cet intéressant problème exige l'emploi de piles parfaite-

Digitized by Google

ment constantes et de résistance connue en rapport déterminé avec celle du circuit où elles travaillent.

Tels sont, monsieur l'abbé, les renseignements que je puis vous donner sur ces deux piles; l'une et l'autre sont précieuses par leur constance, leur propreté, l'économie de leur emploi; mais il importe, avant d'opter pour l'une d'elles, de bien considérer l'usage auquel on la destine; j'ai insisté sur cette distinction avec toute l'impartialité de ceux qui cultivent la science pour la science.

Que M. Callaud se console donc; dans cet ingénieux perfectionnement de la pile à sulfate de cuivre, à lui l'idée première, la plus importante dont on ne doit pas s'éloigner dans bien des cas; à M. Minotto une amélioration de détail qui peut devenir quelquefois très-avantageuse.

M. Callaud se plaint de ce que sa pile est peu connue, quoique toute française; je partage ses regrets, car je suis Français, et de tout cœur, comme lui. On est plus juste en Italie, où on emploie partout la pile Minotto qui a déjà passé en Allemagne, en Prusse, en Belgique et en Hollande. Pourquoi toujours attendre du dehors les bonnes inventions? »

M. Dietzenbacher, *préparateur de chimie au collége Stanislas.* — **Préparations nouvelles d'iode et de brome.** — « 1° *Action de l'acide pyrogallique sur le brome et l'iode.* — Un gramme d'acide pyrogallique dissous dans 20 grammes d'eau peut dissoudre à froid 20 grammes de brome et 6 grammes d'iode en chauffant.

« Ces dissolutions se dissolvent en toute proportion dans l'eau.

« En chauffant les liqueurs à 250° environ, l'acide pyrogallique se transforme en acide métagallique, en mettant le brome ou l'iode en liberté.

« Des applications faites en médecine, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de ces dissolutions ont donné les plus heureux résultats et remplacent avantageusement les bromures et les iodures alcalins.

« Des expériences qu'on fait dans ce moment font espérer qu'on pourra les appliquer avec succès en photographie.

« 2° *Protoiodure de sélénium.* — On prend 5 grammes d'iode pour 50 centigrammes de sélénium et 200 grammes d'eau distillée; on fait bouillir le tout jusqu'à ce que la liqueur s'éclaircisse; alors on ajoute 5 autres grammes d'iode finement pulvérisé et 200 grammes d'eau distillée. On abandonne le tout à une rapide évaporation. Sous cette seconde opération, une partie du sélénium se réduit; on filtre la liqueur et, au bout de quelques heures on obtient, par le refroidissement des cristaux jaune verdâtre d'iodure de sélénium.

« Cet iodure est soluble dans l'eau.

Digitized by Google

« 3° *Protobromure et protoiodure de baryum.*—Au lieu d'employer le sulfure, qui demande une manipulation beaucoup plus longue et beaucoup plus difficile, on peut tout simplement mettre en contact, sous l'eau, le bioxyde de baryum, finement pulvérisé, avec le brome.

« Une action très-vive se manifeste, le bioxyde se dissout en abandonnant une partie de son oxygène. Après refroidissement, la liqueur filtrée abandonne des cristaux blancs hexagonaux de bromure de baryum.

« Pour l'iode, on l'incorpore à froid sous le pilon, au bioxyde de baryum; on fait bouillir le mélange dans une quantité d'eau suffisante, on filtre, et presque aussitôt on voit se former des cristaux blancs qui augmentent de volume par une évaporation lente.

« Ce bromure et cet iodure sont insolubles à froid et décomposables par la chaleur en se volatilisant.

« 4° *Proto et deutoiodure de mercure.* — Il suffit, pour le protoiodure, de mettre en contact, sous l'eau, de l'iode finement pulvérisé et du mercure. On fait bouillir pendant quelques minutes et la masse prend au fond la couleur vert foncé. On le débarrasse du mercure en excès par des lavages à grande eau.

« Pour le deutoiodure, au lieu de décomposer le protoiodure, il suffit de faire bouillir dans l'acide azotique de l'iode finement pulvérisé et du mercure, jusqu'à ce que l'acide n'abandonne plus de vapeurs rutilantes. Le mercure en excès n'est pas attaqué par l'acide azotique bouillant sous l'action de l'iode. On verse la liqueur dans un cristallisoir, et, après quelques minutes, elle abandonne des cristaux blancs prismatiques; on les lave à grande eau, et ils se précipitent sous forme d'une poudre rouge de deutoiodure. Il me semble que ces modes de préparation des bromures et des iodures sont plus simples et plus avantageux que ceux qu'on a suivis jusqu'ici. »

M. Andrès Poey, *à la Havane*, 6 *mars*. — **Sur la rotation azimutale des nuages.** — « J'espère pouvoir démontrer par des faits bien constatés que la *loi* de la rotation des vents formulée en 1827 par M. Dove est parfaitement applicable aux nuages, que c'est même la direction rotatoire des nuages qui détermine la rotation du vent inférieur et modifie l'ensemble des phénomènes météorologiques. En un mot, qu'il faut prendre la météorologie par *en haut*, suivant la profonde remarque de M. Biot à l'Académie des sciences.

« La loi du changement des vents de M. Dove peut se résumer ainsi : 1° Lorsque sur l'hémisphère boréal des courants d'air venant de l'équateur alternent avec des courants polaires, le vent fait le tour du compas le plus souvent dans le sens sud, ouest, nord, est et sud; 2° sur l'hémisphère austral c'est l'inverse : sud, est, nord, ouest et

Digitized by Google

sud ; 3° l'influence du vent sur les phénomènes météorologiques, combinée avec la loi de son changement, accuse deux moitiés du compas opposées sous tous les rapports, la région de *l'est* et celle de *l'ouest*, où les variations atmosphériques présentent une correspondance avec les instruments qu'il est facile de saisir. On voit donc que cette loi importante de M. Dove doit nous conduire forcément à la prévision scientifique, en y ajoutant la méthode des écarts de M. Buys-Ballot.

« Maintenant, si le changement des nuages depuis les *cirrus* jusqu'aux fracto-cumulus, c'est-à-dire, depuis 10 000 mètres au moins de hauteur jusqu'à la surface terrestre, obéit réellement à la même loi du changement des vents, alors nos prévisions acquièrent un degré de plus de certitude. C'est ce que j'espère prouver tout à l'heure, mais avant il est nécessaire d'entrer dans quelques considérations indispensables et uniquement basées sur l'observation horaire effectuée jour et nuit à l'Observatoire de la Havane durant les deux dernières années de 1862 et 1863.

« Il y a quatre couches de nuages bien caractérisés tant par leur origine et leur constitution intime que par leurs propriétés ou produits météoriques. Ce sont suivant leur hauteur au-dessus du sol : ceux que j'ai dénommés *fracto-cumulus* ; 2° les *cumulus* proprement dits; 3° les *cirro-cumulus* ; 4° les *cirrus*. Les *fracto-cumulus* accompagnent le courant polaire de décembre à mai : 2° les *cumulus* prennent généralement une direction moyenne de l'est sous l'influence de l'alizé du nord-est et de l'alizé du sud-est de juin à novembre, et les *cirrus* déterminent le courant équatorial. Quant aux *cirro-cumulus* ils servent alternativement de transition entre les deux courants opposés, le polaire et l'équatorial, bien qu'ils accompagnent plus fréquemment ce dernier courant. Chaque type de nuages correspond encore à un état déterminé thermo-hygroscopique des couches atmosphériques qui les engendrent, de telle sorte qu'il suffit que l'un d'eux, ou une simple portion, s'élève ou s'abaisse pour se transformer successivement en un de ces quatre ordres. A partir du mois de juin, par exemple, il se forme depuis 7 heures du matin une cordillière de *cumulus* qui s'élève généralement de l'est, et s'étale vers l'horizon sud jusqu'au sud-ouest ou l'ouest. Cette grande surface de nuages, comme la plupart d'eux, s'étend ensuite obliquement dans l'espace par un mouvement latéral ascendant, et l'on a alors un *cumulo-stratus* dont les bords antérieurs sont des *cirro-cumulus* et les dernières limites des *cirrus* qui atteignent parfois le zénith.

Pour mieux établir le mouvement circulatoire des courants atmosphériques, j'ai dû donc éliminer dans chaque rotation tous les nuages

Digitized by Google

de transformation qui auraient masqué la marche de la circulation générale, puis j'exclus les rotations partielles et isolées du vent, qui ne se sont point étendues à la région des *cirrus* ou du moins à celle des *cumulus*. Une autre élimination que j'ai dû encore faire est celle des mouvements locaux de la brise. Ainsi, par l'effet de l'opposition ou du renversement de la température entre la terre et la mer, le soir, le vent chasse vers le sud et le matin vers le nord. Cette influence est telle, dans la circulation générale, qu'elle peut retarder ou anticiper la rotation du vent, qui termine au nord, non-seulement de plusieurs heures, mais encore de 90° à 180° azimutaux. L'action de la brise de mer paraît être plus considérable que celle de terre; mais elle est bien moins sensible sur les cumulus, les cirro-cumulus, surtout lorsque ces derniers sont élevés et ne semblent pas atteindre la région des cirrus.

« Je dois ajouter qu'il y a douze ans, en 1851, ne connaissant pas encore la loi de M. Dove, j'avais déjà, à la Havane, remarqué la rotation des vents et des cumulus, et que ce n'est que durant ces deux dernières années que j'ai été à même de saisir celle des cirro-cumulus et des cirrus, grâce à la méthode d'observations horaires que j'ai établie à l'Observatoire. Cette loi ressort maintenant d'une série qui embrasse 70 080 annotations pour toute l'étendue du ciel, ou 280320 observations considérées par quadrants, et faites du 1^er^ janvier 1862 au 1^er^ janvier 1864.

D'un tableau qui se rapporte uniquement aux rotations observées en 1863, M. Poey tire les conclusions suivantes :

« 1° Le vent a effectué 23 rotations conjointement avec les cumulus; ceux-ci, 25; les cirro-cumulus, 18, et les cirrus, 17. Les deux rotations, du 29 juin et du 19 octobre, n'ont point été accompagnées de celles des vents.

« 2° Parfois on remarque que toutes les couches de nuages, jusqu'aux *cirrus*, complètent leur rotation au nord le même jour et à la même heure. D'autres fois, c'est le plus grand nombre des cas, le vent anticipe sur les cumulus, ceux-ci sur les cirro-cumulus, et ces derniers sur les cirrus, c'est-à-dire de bas en haut, au lieu d'être de haut en bas, comme avant leur rotation. Ce fait paraît contredire l'hypothèse que les courants supérieurs déterminent de proche en proche le passage sous le même parallèle des courants inférieurs jusqu'au vent de surface. Mais c'est que les courants sont inclinés et forment à peu près un angle de 45° avec la surface du sol, de sorte qu'ils se font sentir premièrement sur un point plus au nord, s'abaissent par degrés jusqu'à atteindre tous les points de leur parcours vers le sud, par où ils ont passé au-dessus, jusqu'à leur extinction naturelle ou pro-

Digitized by Google

duite par le choc d'autres courants opposés. Cette apparition du courant inférieur avant le courant supérieur est surtout fréquente dans les basses régions. Elle s'est présentée quinze fois, contre quatre seulement, entre le vent et les cumulus, et quatre autres fois simultanément. Dans les hautes régions, six fois contre cinq les cirro-cumulus ont apparu avant les cirrus, et à la fois dans trois cas. Les cumulus, à leur tour, ont anticipé onze fois contre deux sur les cirro-cumulus, et deux autres fois en même temps.

« 3° La durée de chaque rotation a considérablement varié, ayant été, pour le vent, depuis 4 jours jusqu'à 71 jours et 9 heures; pour les cumulus, de 3 jours 3 heures à 36 jours 22 heures; pour les cirro-cumulus, de 3 jours 8 heures à 62 jours 5 heures, et pour les cirrus, de 5 jours 5 heures à 49 jours 11 heures. Le mois de juillet n'a pas offert une seule rotation dans aucun de ces quatre éléments.

« Je soupçonne encore l'existence d'une grande rotation annuelle analogue aux rotations mensuelles, et qui imprimerait le cachet des variations atmosphériques dues au mouvement de translation de la Terre, de même que les premières sont plus particulièrement dépendantes du mouvement de rotation de notre planète et inhérentes à chaque climat des zones terrestres, eu égard à la distribution des continents et des mers et à leur constitution physique. Ces rotations annuelles paraîtraient commencer et terminer au nord; pour les cirrus, en octobre; pour les cirro-cumulus, en novembre; pour les cumulus, en décembre, et pour le vent, en janvier. D'après cela, le courant supérieur emploierait un mois pour accomplir sa rotation d'une couche à l'autre, en se rapprochant toujours de la surface du sol, et trois mois à l'atteindre. Je m'occupe en ce moment de cette étude importante au double point de vue de la connaissance de la vraie théorie de la circulation atmosphérique et de nos prévisions scientifiques. Elle pourra ainsi servir à la vérification de l'hypothèse du lieutenant Maury sur l'inversion des courants polaires et équatoriaux qu'il a supposée dans les zones de calme.

« C'est au moment où les rotations du vent et des cumulus se confondent vers le sud-ouest avec celle du courant équatorial, que la pluie a lieu en présence d'une couche compacte et de condensation de cirro-cumulus (*pallio-cirro-cumulus*) supérieurs et d'une autre couche de cumulus (*pallio-cumulus*) inférieurs. Aussitôt que le vent et les cumulus tournent à l'ouest, puis au nord, l'orage commence à se dissiper et le baromètre remonte; enfin, lorsque les deux premières rotations se terminent au nord, le temps se rétablit complétement. La couche de cirro-cumulus s'entr'ouvre, se fractionne et

Digitized by Google

continue ainsi à chasser du sud-ouest, puis elle tourne, à son tour, vers le nord pour recommencer plus tard une nouvelle rotation. »

M. Ed. Dubois, *professeur à l'École navale de Brest.* — **Résolution d'une équation transcendante.** — « Dans le I^er^ volume de sa *Philosophie positive* (page 199, 1^re^ édit., et 144, 2^me^), Auguste Comte dit :

« Quelque simple que puisse paraître, par exemple, l'équation

$$a^x + b^x = c^x,$$

« on ne sait point encore la *résoudre;* ce qui peut donner une idée « de l'extrême imperfection de cette partie de l'algèbre. »

« Je me permets de vous adresser une solution de cette équation, solution qui est d'une simplicité extraordinaire et qui n'exige que la construction d'une table, d'une sorte de *nouvelle transcendante*, que l'on peut désigner par $\Theta\varphi$, et qui est telle, que l'on a :

$$\Theta\varphi = \frac{\log \sin \varphi}{\log \cos \varphi}$$

« Comme dans les tables de Callet, le log sin φ est à côté du log cosφ, une table relative à $\Theta\varphi$ ne serait pas difficile à construire, si, par hasard, la résolution de l'équation

$$a^x + b^x = c^x$$

se présentait souvent dans la pratique.

« Pour arriver à ce résultat, je mets l'équation proposée sous la forme

$$a^x \left[1 + \left(\frac{b}{a}\right)^x \right] = c^x \qquad (1)$$

« Comme on peut toujours faire que a, b et c soient positifs, je pose :

$$\operatorname{tang}^2 \varphi = \left(\frac{b}{a}\right)^x \qquad (2)$$

d'où l'équation (1) donne :

$$\sec^2 \varphi = \left(\frac{c}{a}\right)^x \qquad (3)$$

« En prenant les logarithmes des équations (2) et (3), on obtient :

$$2 \log \operatorname{tang} \varphi = x (\log b - \log a)$$
$$2 \log \sec \varphi = x (\log c - \log a)$$

d'où

$$\frac{\log \operatorname{tang} \varphi}{\log \sec \varphi} = \frac{\log b - \log a}{\log c - \log a}$$

ou bien

$$\frac{\log \sin \varphi - \log \cos \varphi}{-\log \cos \varphi} = \frac{\log b - \log a}{\log c - \log a}$$

Digitized by Google

« De cette dernière relation on déduit :

$$\frac{\log \sin \varphi}{\log \cos \varphi} = \frac{\log c - \log b}{\log c - \log a}$$

c'est-à-dire, $$\theta\varphi = \frac{\log c - \log b}{\log c - \log a}$$

« A l'aide de la table dont j'ai parlé plus haut et en y entrant avec :

$$\frac{\log c - \log b}{\log c - \log a},$$

on aura φ, et ensuite x par la relation :

$$x = \frac{2 \log \text{tang} \varphi}{\log b - \log a}$$

« Il est probable que cette solution a été donnée quelque part, bien que je ne l'aie vue dans aucune Algèbre, pas même dans l'Algèbre supérieure de Serret. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 21 avril.

Il s'est glissé dans la dernière livraison des *Mondes*, p. 685, ligne 39 et suivantes, un non-sens qui nous a valu une cruelle expiation. Heureux de rendre hommage à l'énergie de M. Valenciennes, qui, encore très-souffrant avait voulu reprendre sa place parmi ses confrères, nous avons consacré quelques lignes à une communication que personne n'avait pu entendre. Il s'agissait de dents fossiles de très-grandes dimensions, que nous avons cru être des dents d'éléphant, et qui étaient, en réalité, des dents de crocodile. Puis, au lieu d'une mâchoire d'éléphant armée de huit molaires énormes, un *lapsus calami* ou peut-être une faute d'impression nous a fait parler d'une mâchoire armée de *dix-huit dents*. Or, un académicien gentilhomme qui avait à se venger de ce que nous avions osé prendre contre lui la défense des saines doctrines, s'est empressé de saisir au bond cette énormité, pour accabler de ses colères et de ses dédains et notre personne et nos chers *Mondes*. Qu'il jouisse en paix de son triomphe.

Quant à l'énorme dent de crocodile montrée par M. Valenciennes et qui caractérise un saurien gigantesque et redoutable appelé provisoi-

Digitized by Google

rement *crocodilus formido*, elle a été trouvée par M. Devérieux dans la formation oolithique des environs de Poitiers, au milieu d'un grand nombre d'autres restes fossiles qui seront consciencieusement étudiés par M. Reynal, professeur au lycée de cette ville.

— Dans la dernière séance aussi, M. V. Raulin avait adressé une courte note sur des faluns bleus trouvés à Saint-Paul (Landes), au sud de l'Adour, et que rendent très-intéressants les cailloux d'ophite porphyroïde qu'ils contiennent.

M. Deitzenbacher présente la note relative à l'action de l'acide pyrogallique sur le chlore et l'iode que nous publions à l'article Correspondance.

— M. Léon Dallemagne répond à quelques assertions de la dernière lecture de M. Kuhlmann.

— Nous ne saurions rien dire d'un nouveau mode de traitement du noir animal récemment introduit dans les colonies et que l'on recommande à l'attention de l'Académie.

— M. le docteur Duchenne de Boulogne présente des recherches de microscopie photographique du système nerveux avec album.

L'habile et savant spécialiste s'est proposé de représenter par la photographie le système nerveux à l'état normal et à l'état pathologique.

Pour atteindre ce but, il fallait être familiarisé à la fois avec l'usage du microscope et avec les manipulations photographiques ; et c'est après bien des essais qui datent de plusieurs années, qu'il a réussi à obtenir avec une grande netteté, d'après des préparations microscopiques, l'image d'éléments nerveux et de coupes transversales ou longitudinales de différentes parties du système nerveux, à des grossissements divers et considérables (de quelques diamètres à 1000 et 2000 diamètres). Il vient aujourd'hui présenter à l'Académie deux séries de ces études formant un ensemble de 31 figures photographiques. La première série montre à des grossissements de 200 à 1000 diamètres, l'état des racines dilacérées ou coupées transversalement, provenant de plusieurs cas de l'espèce morbide qu'il a décrite sous le nom d'ataxie locomotrice progressive. La seconde représente à l'état normal, et à des grossissements de 10 à 200 diamètres, les différentes parties d'une coupe transversale de la moelle d'un homme adulte.

— M. Duchenne, fait hommage en outre d'un extrait de la Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie intitulé : *Recherches cliniques sur l'état pathologique du grand sympathique dans l'ataxie locomotrice progressive*. Les conclusions de ce mémoire sont : la portion cervicale du grand sympathique est quelquefois, dans l'ataxie loco-

Digitized by Google

motrice, le siége d'un travail morbide. Cet état morbide se manifeste tantôt par le resserrement de la pupille dans l'état habituel et son agrandissement pendant les crises douloureuses de l'ataxie; tantôt par le resserrement et l'agrandissement alternatifs de cette même pupille, tantôt enfin par son resserrement bilatéral ou unilatéral. Cette affection dynamique laisse peut-être après elle une altération anatomique du nerf sympathique cervical, etc.

— M. le professeur Tigri, de Sienne adresse de nouvelles observations relatives à la présence d'infusoires dans le sang des typhoïques.

— M. Delafosse, au nom de M. Édouard Janitas, présente un mémoire sur les modifications que la chaleur fait subir à la coloration des minéraux. Ces modifications seraient dues principalement à un oxyde chromique très-instable que l'auteur aurait rencontré dans plusieurs échantillons du Muséum d'histoire naturelle, qu'il serait parvenu à isoler, et dont il aurait constaté la décoloration par la chaleur.

— M. de Saint-Venant, candidat à la place vacante dans la section de mécanique, présente la troisième édition, éditée par M. Dunod, du *Résumé des leçons de Navier sur la résistance des corps solides*, annotées et considérablement augmentées par lui.

« Après avoir présenté d'abord une liste complète et une analyse succincte des divers ouvrages, mémoires ou rapports dus à Navier, l'auteur des Notes et Appendices donne un Historique très-détaillé et très-bien fait des recherches publiées *Sur la résistance et sur l'élasticité des corps solides jusqu'à ce jour*. Cette sorte d'introduction, où les travaux des savants et des expérimentateurs des deux derniers siècles et de ce siècle-ci sont exposés et discutés dans des appréciations souvent accompagnées de calculs, intéresse l'avenir de cette branche importante de la mécanique, dont elle raconte les progrès : on y trouve des détails peu connus sur la mécanique moléculaire, sur la résistance *vive* ou *dynamique*, sur la flexion à double courbure, sur les plaques élastiques, etc., etc.

« Les Notes ajoutées au texte de Navier ont pour objet de le développer, de le rectifier quelquefois ; et en tous cas de le compléter par l'exposition de ce qui a été fait depuis 1833 sur le sujet qu'il avait si bien traité et élucidé. Elles sont faites dans un esprit à la fois théorique et pratique. A côté de calculs transcendants, qui seuls ont pu révéler certains résultats, se trouvent des solutions empruntées à la géométrie la plus élémentaire, et propres à être données dans les cours des écoles d'arts et métiers. M. de Saint-Venant a même simplifié, sous ce rapport, un certain nombre de démonstrations connues,

Digitized by Google

sans jamais sacrifier la rigueur. Et, quand il est obligé de recourir à l'analyse aux différences partielles, etc., il le fait avec des explications susceptibles d'être facilement comprises par tous ceux qui possèdent sur le calcul intégral les connaissances qui s'acquièrent à l'École centrale des arts et manufactures. Un artifice de substitution approximative donne, d'ailleurs, la possibilité (pour la torsion des prismes rectangles par exemple), de démontrer élémentairement deux résultats extrêmes (ceux de base carrée et de base très-allongée), de manière à permettre d'énoncer et de faire comprendre les résultats relatifs à tous les cas intermédiaires, dans les cours où l'on ne fait point usage de ce calcul. L'auteur des Notes démontre, sans hypothèses, les formules de la flexion qui (sous une condition approximativement remplie), sont vraies *dans ce qu'elles donnent*, ou en tant que fournissant les *dilatations longitudinales* des fibres et le *moment de flexion*, mais qui ne donnent pas *tout ce qui se passe*, ce qui fait qu'elles sont insuffisantes, et que, pour calculer les effets totaux, il faut y joindre des formules nouvelles donnant les *glissements* relatifs latéraux des sections ou longitudinaux des fibres, qui accompagnent généralement les flexions, et dont les grandeurs varient du milieu aux bords dans le sens transversal.

« Ces mêmes formules servent à calculer la résistance des pièces *quand elles sont soumises à la fois à la flexion et à la torsion*, comme les arbres tournants des machines, ou à une tension et à un effort tranchant, comme les rivets et les petits boulons d'assemblage, etc. L'auteur des Notes en indique des cas nombreux, qu'il rend pratiques par des applications de chiffres.

« Une note très-étendue est consacrée à la théorie nouvelle de la torsion, hautement approuvée par l'Académie, et confirmée tant par les recherches ultérieures des géomètres de l'Allemagne que par les expériences de Duleau, de Savart, de Wertheim, et quelques autres fort simples faites par l'auteur des Notes. Sous la plume si habile et si exercée de M. de Saint-Venant, dans la note citée, cette théorie nouvelle est devenue tout à fait *élémentaire*. On en déduit, sans employer le calcul différentiel, les conséquences relatives à toutes sortes de formes des bases des prismes tordus, bien que les déductions ainsi présentées reviennent à des intégrations.

« D'autres notes sont relatives à ce que leur auteur appelle la *flexion déviée*, et qui a lieu toutes les fois que le plan suivant lequel une pièce est sollicitée à fléchir n'a pas une direction parallèle à l'un des axes des deux moments d'inertie principaux, supposés inégaux, de sa section transversale. On commet de graves erreurs quand on se sert de certaines formules qui ne tiennent pas compte de cette

Digitized by Google

déviation du plan de flexion effective, ou de l'angle qu'il fait alors avec le plan de sollicitation à fléchir, en se rapprochant plus ou moins de celui de plus facile flexion. On obtient facilement et élémentairement (sans considérer l'*ellipse* d'inertie) les vraies formules soit de flexion, soit de résistance, en posant *deux* équations de moments autour d'axes connus, au lieu d'une seule autour d'un axe inconnu et à déterminer.

« On trouve aussi dans les Notes, avec une formule nouvelle et simple pour les pièces à section en double T à semelles inégales, un grand nombre de comparaisons pratiques entre les sections de diverses formes; des formules pour la résistance à la rupture *immédiate* ou prochaine (bien distinguée de la résistance *éloignée*) applicables aux constructions légères et temporaires, et basées sur une représentation approximative des tensions, au delà des limites de conservation de la contexture de la matière; d'autres qui font ressortir l'augmentation théorique de résistance que produisent des abatages de chanfreins ou des troncatures de section, etc., etc.

« Le 1^er^ Appendice est consacré à divers points traités par M. Poncelet dans un cours inédit; le 2^e^ et le 4^e^, à une démonstration synthétique des formules, à la spécification des conditions de leur parfaite rigueur ou de leur application approchée, et à leur vérification expérimentale; le 3^e^, à une exposition de la *Théorie mathématique de l'élasticité des solides*, qui dispensera de consulter ou apprendra à mieux lire les Mémoires de Navier, Cauchy, Poisson, Lamé et Clapeyron, Green, Neumann, etc.; le 5^e^ a une discussion étendue sur le nombre des coefficients réellement distincts ou indépendants que l'on doit admettre dans les formules de l'élasticité; le 6^e^, enfin, ou *appendice complémentaire*, à de nouvelles expériences sur les relations propres des corps amorphes ou à cristallisation confuse employés comme matériaux, etc., etc. »

Cette publication unique en son genre, ajoute beaucoup aux titres déjà nombreux et considérables de M. de Saint-Venant, aussi ne sommes-nous pas étonné que sa candidature ait gagné beaucoup de terrain.

— M. Regnault présente, au nom de MM. Davanne et Girard, la seconde partie de leurs longues et si utiles recherches sur la formation des images photographiques. Nous les reproduisons plus loin.

— M. Balard, au nom de M. Schorlemmer, élève de M. Roscoë de Manchester, présente une note relative à l'action du chlore sur le méthyl. Le résultat le plus intéressant de ces recherches est que, sous l'influence de l'oxyde de chlore, le méthyl se dédouble en éther chlorhydrique et en alcool. $2C^2H^6, ClO^2 = C^2H^6Cl + C^2H^6O^2$

Digitized by Google

— M. Balard communique, en outre, de la part de MM. Berthelot et de Fleurieu, une note d'où il résulterait que dans la fermentation du mout de raisin, il n'y aurait pas seulement transformation du sucre en alcool, mais qu'une partie des acides contenus dans le mout, et en particulier de l'acide tartrique, disparaîtrait, serait décomposée ou transformée ; de sorte que cette fermentation serait un phénomène beaucoup plus complexe qu'on ne l'a cru jusqu'ici.

— M. de Verneuil dépose une seconde note de M. P. Marès sur la géographie de la province de Constantine. Il s'agirait cette fois d'un certain nombre de bassins desséchés, dont l'habile ingénieur aurait fixé la position exacte et étudié les coquilles, différentes de celles qui vivent aujourd'hui. Le Cholt-melr'ir, dont il a été question dans la dernière séance, et qui serait à—6 mètres au-dessous du niveau de la mer, est lui-même un grand bassin qui reçoit les eaux de tous les pays environnants. Son fond est un immense plan que son aspect uni, humide ou couvert d'efflorescences salines, ne permet pas de méconnaître dès qu'on le rencontre. Le nivellement barométrique de M. Marès s'est étendu jusqu'à 600 kilomètres environ au sud du littoral. Il a été fait avec deux bons baromètres Fortin et de bons thermomètres construits par MM. Baudin et Fastré. M. Marès a été heureux de rencontrer à Biskra un bon observatoire fixe, où il a reçu le plus bienveillant accueil. L'altitude de Biskra, fort Saint-Germain, est de 125 mètres.

— M. Péligot présente, au nom de M. Adolphe Remelé, jeune chimiste allemand, élève de Henri Rose, et de notre École des mines, le principal résultat d'un travail considérable sur les combinaisons sulfurées de l'urane. « Jusqu'à présent on ne connaissait pas la composition du précipité que l'hydrosulfate d'ammoniaque produit dans une dissolution d'urane. Les uns le regardaient comme un simple sulfure d'urane, les autres comme un mélange de protoxyde d'urane et de soufre. Ce précipité est excessivement altérable quand il a été produit dans une liqueur aqueuse ; en cherchant à le laver avec de l'eau il se transforme bientôt en sesquioxyde d'urane hydraté.

M. Remelé a trouvé qu'on peut préparer cette matière à l'état inaltérable, en opérant la précipitation au sein d'une dissolution d'azotate d'urane dans l'alcool. Les analyses du produit ainsi obtenu, et desséché dans le vide sur de la potasse, ont montré qu'il renferme 2 équivalents d'urane pour 1 équivalent de soufre; en outre, ses réactions prouvent d'une manière incontestable que l'urane y est contenu à l'état de protoxyde. Le précipité en question est donc une combinaison de 2 équivalents de protoxyde d'urane avec 1 équivalent de soufre ; c'est du *sulfure d'uranyle* (Ur^2O^2)S, conformément à l'hypo-

Digitized by Google

thèse de M. Péligot. Selon l'ancienne opinion, ce serait un oxysulfure d'urane ayant la formule $2Ur^2O^3, Ur^2S^3$.

Le sulfure d'uranyle, dont la composition répond exactement à celle du chlorure d'uranyle ou oxychlorure d'urane, forme, avec les sulfures des bases alcalines fixes, des combinaisons bien définies. M. Remelé a déjà étudié les *sulfuranylates de potasse*, *de soude* et *de baryte*, il sera bientôt en état de publier leur composition.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Félix Pisani, une étude chimique avec analyse du pollux de l'île d'Elbe.

« Parmi les minéraux de l'île d'Elbe se trouvent deux espèces fort rares, décrites par M. Breithaupt: l'une est le castor et l'autre le pollux. Ces deux substances intéressantes se trouvent souvent ensemble dans le granite de cette île avec béril, tourmaline, quartz, etc. Le castor, parfaitement étudié sous le rapport de la forme et de la composition, se rapporte au pétalite; pour le pollux, sa forme véritable était inconnue jusqu'à présent, et quant à sa composition, on ne possédait qu'une analyse incomplète de Plattner, dans laquelle il avait trouvé principalement de la silice, de l'alumine, de la potasse et de la soude : le total de son analyse étant de 92,75.

« Ayant eu occasion, il y a plus d'un an, d'examiner un tout petit morceau de pollux faisant partie de la collection de M. Adam, pour vérifier, au moyen de la densité et d'un essai au chalumeau, ainsi qu'au spectroscope, si c'était réellement ce minéral et non du castor, je fus surpris d'y trouver, au lieu de potasse, une quantité considérable de césium. Faute de matière suffisante pour une analyse complète, je ne pus que vérifier par un petit essai de voie humide, fait sur quelques milligrammes, la présence de ce corps si rare; la densité d'ailleurs, ainsi que la manière de se comporter au chalumeau de ce petit échantillon était la même que celle du pollux. Dernièrement, M. L. Sæmann, ayant reçu quelques échantillons de pollux parmi lesquels se trouvait un gros cristal de cette rareté minéralogique, j'ai été à même de pouvoir en faire l'étude, et ce sont ces résultats que je vais avoir l'honneur de communiquer à l'Académie.

« Il y a peu de temps, M. Des Cloizeaux, ayant examiné les propriétés optiques de quelques petits fragments authentiques de pollux, avait trouvé qu'il était sans action sur la lumière polarisée, et par conséquent cubique. Cette manière de voir est pleinement confirmée aujourd'hui par l'examen du cristal que possède M. Sæmann. Ce cristal, qui pèse 20 grammes environ, a l'aspect ordinaire du pollux, il est tout carié comme certains quartz, et possède les faces du cube ainsi que celles d'un trapézoèdre a^2 analogue à celui de l'analcime. Sa densité, prise sur le morceau, était de 2,9 environ.

Digitized by Google

« Voici maintenant la description du morceau qui m'a servi à l'analyse : cassure conchoïdale ; transparent ; éclat vitreux dans la cassure ; à l'extérieur le morceau avait un aspect de gomme et était tout carié ; incolore. Sa dureté est de 6,5 environ ; densité = 2,901. Dans le matras il perd sa transparence et dégage des traces d'eau. Au chalumeau il blanchit et fond très-difficilement en écailles minces et colorant la flamme en jaune. Au spectroscope, la matière chauffée préalablement sur le fil de platine avec du fluorure d'ammonium puis humectée d'acide chlorhydrique, fait voir très-nettement les deux raies bleues du césium ainsi que celle de la soude. L'acide chlorhydrique l'attaque, quoique assez lentement, avec dépôt de silice terreux. La solution précipite abondamment avec le chlorure de platine du chloro-platinate de césium ; cette réaction peut se faire sur très-peu de matière.

« Il a donné à l'analyse :

		OXYGÈNE	RAPPORTS	
Silice	44,03	23,48		15
Alumine	15,97	7,45	7,63	5
Oxyde de fer	0,68	0,20		
Oxyde de césium (avec tr. de potasse).	34,07	1,97		
Soude (avec lithine)	3,88	1,00	3,16	2
Chaux	0,68	0 19		
Eau	2,40	2,13		2
	101,71			

Le chloro-platinate de césium obtenu dans cette analyse donnait au spectroscope les raies du césium avec des traces de potasse. J'ai fait subir à ce précipité trois vérifications : il a d'abord été réduit par l'hydrogène et a donné la quantité de chlore supposée par la théorie ; ensuite j'y ai dosé le platine et le chlorure de césium, dont les nombres se sont également trouvés concorder avec le calcul. L'équivalent dont je me suis servi est le dernier donné par MM. Johnson et Allen, et qui est de 133, l'hydrogène étant 1. Comme le césium ainsi que le rubidium découverts par MM. Bunsen et Kirchhoff à la suite de leurs si remarquables travaux sur les spectres de métaux, étaient inconnus à l'époque où Plattner analysa le pollux, il n'est pas étonnant que cet habile chimiste ait pris pour de la potasse le précipité obtenu par le chlorure de platine : aussi, il n'y a qu'à calculer en césium ce chloro-platinate supposé de potasse qu'il obtint pour retrouver presque exactement les mêmes nombres que m'a donnés mon analyse.

Quant au rang minéralogique du pollux, on peut le placer à côté

Digitized by Google

de l'analcime pour la forme et parce qu'il contient de l'eau ; mais il pourrait également se rapprocher de l'amphigène. En tous cas, l'abondance du césium dans cette substance en fait une des plus grandes raretés de la minéralogie ; d'autant plus que c'est la première fois qu'on voit un minéral où ce métal entre comme partie réellement constituante. Voulant rechercher le césium dans quelque autre minéral de l'île d'Elbe, j'en ai trouvé également dans le lépidolithe rose qui contient presque autant de rubidium que celui de Rozena et une quantité moindre de césium, le quart environ de celle du rubidium. Il n'est donc pas étonnant qu'il se soit trouvé dans le même gisement un minéral où beaucoup de césium se soit concentré pour former le pollux. »

M. Pisani, avait dit en terminant M. Sainte-Claire Deville, est un chimiste très-exercé ; ses analyses sont faites avec une habileté grande, avec toutes les précautions imaginables, avec une conscience presque scrupuleuse; on ne saurait donc douter de la vérité des faits qu'il n'énonce qu'après démonstration parfaite ; et, quelque inattendu qu'il soit, le résultat auquel il est parvenu doit entrer de plain-pied dans la science. En l'écoutant, M. Dumas sent le besoin de nous faire remarquer très-finement que dans le journal d'un laboratoire de chimie il ne doit pas exister, comme dans le grand-livre des commerçants et des banquiers, un chapitre de *profits et pertes*. Quand une analyse, faite avec tous les soins possibles et qu'on doit croire exacte, a donné un déficit notable, de 8 pour 100, par exemple, comme l'analyse du pollux faite par Plattner, il faut absolument voir dans ce déficit l'effet de quelque cause inconnue, et en faire le point de départ de recherches nouvelles et plus opiniâtres. C'est un fait vraiment extraordinaire que par la simple substitution de l'équivalent très-lourd du césium à l'équivalent très-léger du potassium on rende compte exactement du déficit constaté par Plattner. Cette découverte, car c'en est une, fait le plus grand honneur à M. Pisani. Il ne reste plus qu'un vœu à former, c'est qu'on trouve quelque gisement abondant de pollux. »

— M. Trémaux communique une nouvelle suite à ses recherches sur la transformation de l'homme à notre époque et les conditions qui amènent cette transformation.

« La race indo-européenne n'offre le même type qu'autant qu'elle demeure sur un même sol ; elle est, au contraire, extrêmement différente lorsque le sol diffère beaucoup lui-même. Ainsi cette race est belle dans le sud et l'ouest de l'Europe, la Géorgie, la Circassie, la Perse, où le sol, richement entrecoupé, laisse prédominer les terrains les plus récents. Quant à l'Inde, dans le Téraï et les Nilgherries, ré-

Digitized by Google

gions primitives soumises à une saison pluvieuse, on trouve des peuples ayant la peau noire et la laideur du singe dont on leur a donné le nom ; tandis que sous la même latitude, près de Bombay, on voit un des types les plus beaux, les plus nobles du monde; aussi le sol appartient à des terrains récents. L'île de la Réunion contient un peuple noir, mais d'un beau type.

« Chez les montagnards kourdes, où dominent les terrains anciens, on trouve de grandes bouches aux lèvres épaisses, de petits yeux et une expression sauvage qui contraste avec la noblesse des Persans, leurs voisins. Les Alains, qui sortaient d'une région comprise entre le Caucase, le Tanaïs (Don) et la mer Caspienne, sont décrits par Ammien Marcellin comme une race analogue aux Germains; cette contrée offre effectivement un même terrain. Aujourd'hui les Abkazes ont le type propre au pays; mais les Kalmouks, venus dans ces régions depuis moins d'un siècle, ne l'ont pas encore.

« Les Bohêmes et les Serbes offrent le type slave le plus caractérisé; l'un et l'autre de ces pays laissent dominer les terrains anciens. La Hongrie forme, au centre de ces régions, un pays composé de terrains récents; aussi hommes et animaux y sont supérieurs, et un proverbe de ce pays dit : « Hors de la Hongrie on ne vit pas, ou, si l'on vit, ce « n'est pas ainsi. » La ceinture de terrains plus anciens qui circonscrit ce pays explique suffisamment le dicton.

« Nous savons, par notre dernière expédition, que les environs de Pékin offrent des terrains récents d'une grande fertilité et qui s'étendent fort loin au sud. C'est dans ces régions que l'on trouve le plus beau type mongol; les Chinois y sont intelligents et ont la peau claire. Nous voyons des terrains primitifs près du lac Baïkal et dans les régions élevées d'où sort l'Iéniséi. C'est là aussi que nous voyons les types les plus déformés.

« L'Australie est en assez grande partie enveloppée de chaînes de montagnes primitives, ce qui explique pourquoi les premiers explorateurs y trouvèrent les peuples les plus dégradés. Les récents voyageurs ont signalé dans l'intérieur du continent des populations mieux partagées et en même temps des terrains plus récents.

« En Amérique, on voit à l'est, dans des régions élevées et primitives du Brésil, les Batacondos, qui « sont les représentants les plus « barbares et les moins intelligents du rameau brasilio-guaranien. » Au milieu du continent, sous la même latitude, on trouve le riche bassin du Paraguay et du Pilcomayo, où dominent les terrains récents; aussi lisons-nous dans les descriptions des peuples de ces régions : « Les Abipones du Chaco se rapprochent du type européen; ils « offrent de beaux traits, un nez à peu près aquilin, des formes assez

Digitized by Google

« bien dessinées, en même temps qu'une nuance de teint claire. Les « Chiquitos, habitant un pays arrosé et boisé, ont une vie sédentaire, « un caractère sociable... Les Tobas, nomades de la partie moyenne « du Chaco, race belle et nombreuse, ont le nez aquilin, les yeux noirs, « droits et non obliques, le teint cuivré clair, leur taille est assez « élevée. » Toujours sous la même latitude, nous retrouvons, dans les Andes, un sol primitif et en même temps des types des plus laids.

« Au Pérou, sur les terrains primitifs de la chaîne de montagnes des Andes, on trouve deux peuples, les Quechuas et les Antis, d'un type très-difforme. Au pied oriental des Andes, sur les bords du fleuve, dans des terrains meilleurs, on trouve un peuple moins laid et plus intelligent, les Chontaquiros ; mais quand le fleuve se rapproche de la chaîne, on retrouve le type déformé des Antis.

« Le Brésil, qui laisse grandement dominer les terrains les plus anciens, montre en général un peuple difforme à tête pyramidale et à front étroit. Ce sont des types très-persistants dans cette contrée, car Lund a trouvé dans les cavernes du Brésil des crânes humains, associés aux ossements d'espèces éteintes et offrant les mêmes caractères.

« Dans l'Amérique septentrionale, les habitants de Terre-Neuve, bien que sous la latitude de Paris, sont des sortes de nègres, par cela seul que ce pays est généralement formé par des terrains anciens et soumis à de fortes pluies.

« Chacun de nous peut voir en France des différences de types en relation avec des différences de terrain.

« A propos de ma dernière communication, *le Courrier de Saône-et-Loire* fait cette remarque : « Quel est celui d'entre nous qui n'a « pas remarqué les différences qui existent entre les populations de « deux communes voisines, de deux arrondissements limitrophes? « cette dissemblance entre le métayer morvandeau et les vignerons « de Mercurey ou les riverains de la Saône? Les terrains qui envi- « ronnent Châlon sont d'une formation bien plus récente que les pla- « teaux du Morvan ; de là une plus grande beauté de type et plus d'ap- « titude à la civilisation dans nos plaines que dans l'arrondissement « d'Autun. » Je me plais d'autant plus à citer ce fait, qu'étant né au village de Charcey situé sur la route qui joint ces deux régions, j'en connais l'exactitude. A ce village aboutissent : sommet granitique, gisement houiller, plusieurs calcaires, gypse, terrain d'alluvion, etc. Là il serait superflu de demander à quelle contrée appartiennent les gens qui viennent échanger leurs charbons ou leur avoine contre nos vins ou des produits de la plaine. » .

— M. Coste présente, au nom de M. le docteur Hilfelsheim, une

Digitized by Google

note en réponse à diverses attaques contre sa théorie : « *Le cœur bat parce qu'il recule.* »

« Dans un mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, en 1854, j'ai cherché à établir une théorie du phénomène physique et mécanique connu sous le nom de : battement de cœur. J'ai attribué cette manifestation à une réaction *hémodynamique*, connue dans ces sciences sous le nom de *recul*. Il résulte, d'après mes recherches, de l'issue du liquide sanguin par les deux orifices artériels, sous l'influence des pressions respectives des cœurs droit et gauche, doués, comme l'on sait, d'une force inégale en raison de l'inégalité d'épaisseur de leurs parois...

« Cette étude est devenue le point de départ de beaucoup de travaux adressés depuis lors à l'Académie, et destinés parfois à réfuter ma théorie, parfois à lui en substituer une autre. D'une part, Harvey, notre grand maître, n'a pas craint d'écrire : *Motum cordis soli Deo cognitum fuisse pene opinarer;* l'extrême rapidité des mouvements avait produit cette impression sur ce profond observateur... De l'autre, les conditions anatomiques du cœur, extrinsèques et intrinsèques, peuvent tellement varier, que les conclusions des vivisections me paraissent devoir se borner à des généralités, ou bien aux circonstances particulières de chaque espèce expérimentée...

« M. Giraud-Teulon attaqua le premier dans sa base la doctrine du recul. Il nie le recul des corps élastiques, il nie le recul des poches en caoutchouc. Ce recul se produit cependant dans des poches musculaires, comme l'enveloppe de beaucoup de céphalopodes, fait étudié par feu Duméril, et plus tard par M. Ch. Robin. Il se produit de même par la contraction de la cavité rectale des larves de libellules que M. Blanchard a si bien étudiées... Mes contradicteurs semblent croire que j'ai imaginé un mouvement, un déplacement, tandis qu'en réalité le problème que je me suis proposé de résoudre est tout simplement l'explication du phénomène du choc précordial (variable de siége, d'étendue, d'intensité) chez l'homme, phénomène si diversement interprété... Je rappellerai à mes honorables contradicteurs que recul et déplacement sénsible ne sont pas synonymes ; que la réaction qui produit le recul est indépendante de sa perception extérieure ; que si cette réaction peut entraîner virtuellement la masse, il ne s'ensuit pas qu'effectivement elle l'entraîne ; qu'elle peut laisser l'organe sur place par le fait d'obstacles ambiants; et que, en conséquence, il y aura ou non, selon les cas, ébranlement de la paroi thoracique, soulèvements, etc... Mais, disent les personnes qui m'ont vu expérimenter, votre appareil effectuait le recul avec déplacement ; assurément j'en ai même décrit toutes les particularités; cet appareil était destiné à démontrer un

Digitized by Google

phénomène physique. Mais quand il s'agit du cœur, le phénomène du recul identique, suivant moi, dans ses conditions intrinsèques, peut ne pas être accompagné de déplacement, extrinsèquement empêché dans certains cas. Lorsqu'on sentira un battement cardiaque chez un mammifère, de quelque façon qu'il arrive au dehors, selon moi, il sera toujours dû essentiellement à cette cause. Le déplacement est secondaire dans la question. Il est virtuel ou effectué...

« On m'a opposé une expérience de Valentin qui consiste à couper la pointe du cœur, sans que par là on vit changer le mouvement de cet organe... Je n'examinerai pas cette expérience; car je n'ai dit nulle part que la pointe du cœur était le point d'application de la résultante des forces qui le sollicitent...

« En présence de tant de divergences sur des points qui ressortissent des sciences les mieux établies, l'Académie comprendra combien elle servira la science entière, en examinant cette question fondamentale. »

L'Académie nomme une commission composée de MM. Delaunay, Cl. Bernard, Coste, pour juger la question en litige.

— M. Rayer présente, au nom de M. Ballardini, de Brescia, deux opuscules sur la pellagre, sa cause et son traitement prophylactique. Le célèbre médecin croit encore que la pellagre est souvent causée par des champignons inférieurs qui se développent dans le maïs sous certaines conditions ou influences; et il a réussi à faire adopter en Italie l'usage de ne transformer les maïs de conservation douteuse en farines, qu'après les avoir fait passer par un four suffisamment chaud, pour tuer les spores des champignons. A cette occasion, le général Morin constate que, dans certains hôpitaux d'Allemagne, on fait aussi passer au four le linge des femmes en couches, et qu'on prévient ainsi les épidémies de fièvre puerpérale. F. Moigno.

PHOTOGRAPHIE

Recherches sur les images photographiques, par MM. Davanne et Girard. — « *Du fixage.* — Ainsi que nous l'avons précédemment démontré, l'épreuve, au sortir du châssis d'exposition, est formée de composés argentiques non impressionnés et d'argent métallique dont le mélange avec la laque argentico-organique donne aux parties colorées une riche teinte d'un rouge violet. Les fixateurs ont pour but d'enlever les composés non réduits, mais ils produisent de plus un autre effet. Quelques instants après l'immersion dans le bain fixateur, l'image perd sa coloration violette, et revêt une couleur rouge brique pro-

Digitized by Google

noncée. Pendant longtemps, il a été admis qu'en cette circonstance, le sous-chlorure d'argent Ag^2Cl se transformait en chlorure AgCl soluble dans le fixateur et en argent métallique. Nous avons démontré que le phénomène doit être interprété d'une autre façon; il consiste en une simple hydratation de la laque argentico-organique qui se gonfle au contact du fixateur toujours alcalin, et dont la couleur primitive se modifie par ce fait. On réalise, en effet, ce changement de coloration non seulement sur une épreuve photographique, mais encore sur la laque argentico-organique isolée, en exposant l'une ou l'autre à l'action soit de l'eau chauffée à 80°, soit des vapeurs de l'eau bouillante. Rien de semblable ne se produit, du reste, pendant le fixage du chlorure d'argent pur réduit à la lumière.

Le fixateur le plus habituellement employé est l'hyposulfite de soude; l'ammoniaque et le cyanure de potassium ont des inconvénients que nous avons eu soin de signaler. L'hyposulfite, au contraire, n'en présente aucun lorsque l'emploi en est fait avec soin; il dissout aisément les composés argentiques non insolés, sans agir sensiblement sur les portions colorées par la lumière, il n'abandonne à l'épreuve aucun produit sulfuré qui puisse plus tard en produire l'altération. Les seules précautions, qu'exige son emploi consistent: 1° à débarrasser la feuille par des lavages à l'eau, de l'excès d'azotate d'argent qu'elle renferme encore; 2° à enlever également à la feuille l'acide azotique dont l'insolation l'a imprégnée; on y arrive aisément en additionnant de bicarbonate de soude les eaux de lavage; 3° à se tenir constamment au-dessous de la limite de saturation de l'hyposulfite par les sels d'argent. Dans l'opération du fixage tous les composés argentiques non insolés que porte la feuille sont transformés en hyposulfite d'argent $AgOS^2O^2$. Ce sel ne peut rester dissous qu'à la faveur de deux équivalents au moins d'hyposulfite de soude; s'il n'en est pas ainsi, au lieu du sel double soluble (AgO,S^2O^2) $(NaO,S^2O^2)^2$, on voit se former le sel (AgO,S^2O^2) (NaO,S^2O^2) qui insoluble dans l'eau, laisse l'épreuve imprégnée d'un élément sulfurant que les lavages ne peuvent pas faire disparaître.

L'étude des réactions successives qui s'accomplissent pendant le fixage nous a permis d'en préciser les conditions pratiques, et les méthodes suivies dès aujourd'hui, d'après nos conseils, par la plupart des opérateurs, garantissent aux épreuves toute la stabilité désirable.

Un fixateur nouveau, le sulfocyanure d'ammonium, a été, il y a peu de temps, proposé par M. Meynier, de Marseille; nous avons examiné avec soin les conditions de son emploi. Tout bien considéré, ce nouvel agent paraît avoir sur l'hyposulfite de soude des avantages mar-

Digitized by Google

qués; mais son prix, encore assez élevé jusqu'à ce jour, l'empêche de recevoir la sanction de la pratique.

Du virage.—L'opération du virage est de toutes celles qui doivent nous occuper la plus importante au point de vue artistique; elle est également la plus intéressante au point de vue scientifique. Les tons rouge brique que prend l'épreuve dans le bain fixateur ne plaisent point aux yeux; le virage a pour but de leur substituer des colorations plus agréables.

Depuis que nous avons, il y a plusieurs années déjà, démontré l'influence si grave, au point de vue de l'altération des épreuves, des bains d'hyposulfite vieux ou acidulés employés jusqu'alors pour produire le virage, les sels d'or, et notamment le chlorure de ce métal sont employés d'une manière exclusive pour obtenir ce résultat.

Le virage par les sels d'or, qu'il ait lieu après ou avant le fixage, est dû à la substitution de l'or à l'argent. Des expériences multipliées, exécutées dans les conditions les plus variées, nous ont montré que l'or remplace l'argent métallique et celui qui fait partie intégrante de la laque. En général, sur une épreuve virée, on retrouve quatre parties d'argent dorées pour une partie d'or; quelque prolongée que soit l'action, la disparition de l'argent n'est jamais complète; après trente heures de contact avec des solutions aurifères fréquemment renouvelées, l'image renferme encore une quantité d'argent qui est le quart environ du poids total des métaux qui la forment.

Les formules proposées pour la préparation des bains d'or sont innombrables; nous les avons ramenées à trois classes nettement caractérisées :

1° Les préparations acides, où figure le chlorhydrate de chlorure d'or, Au^2Cl^3,ClH du commerce, et où souvent l'on ajoute encore de l'acide chlorhydrique. Au contact de ces bains, l'image perd trois équivalents d'argent Ag^3 qui passent à l'état de chlorure, et prend deux équivalents d'or Au^2. Par suite de cette disproportion entre les quantités d'argent enlevé et d'or déposé, par suite encore de l'état acide de la solution, les parties claires du dessin disparaissent souvent.

2° Les préparations neutres; celles-ci donnent des résultats fort remarquables; on les forme en prenant du chlorure double d'or et de potassium, Au^2Cl^3, KCl et saturant exactement par la craie les petites quantités d'acides que ce sel peut renfermer. Abandonnés à eux-mêmes et convenablement dilués les bains préparés de cette sorte se décolorent au bout de vingt-quatre heures; le chlorure d'or Au^2Cl^3, paraît s'être réduit à l'état de protochlorure Au^2Cl, tandis que l'excès de chlore dégagé a réagi sur les composés en présence pour les oxyder,

Digitized by Google

et sans doute pour transformer le chlorure alcalin en chlorate. Les bains d'or neutres marchent avec une grande régularité; ils opèrent le virage en quelques minutes ; et comme pour deux équivalents d'or Au^2 qui se déposent ils n'enlèvent à l'épreuve qu'un équivalent d'argent Ag, le ton de l'image gagne en richesse et en vigueur. En outre, ces bains sont toujours prêts à fonctionner; en les additionnant, à chaque série nouvelle d'opérations, d'une quantité d'or égale à celle qu'ont enlevée les opérations précédentes, on peut en prolonger indéfiniment l'action.

3° Les préparations alcalines, où, par l'addition en excès d'un sel alcalin, carbonate, acétate, phosphate de soude, etc., on dépasse le point de neutralité dont nous venons de parler. Là encore, il paraît y avoir réduction du chlorure d'or Au^2Cl^3 à l'état de protochlorure Au^2Cl; mais en présence de l'excès d'alcali, ce protochlorure acquiert une stabilité singulière; au bout de peu de jours, le bain est impropre à produire le virage, alors qu'il renferme encore les deux tiers au moins de l'or qu'on y a introduit; et c'est seulement pendant la période de réduction du chlorure Au^2Cl^3 qu'il fournit de bons résultats.

De l'altération des épreuves et de leur revivification. — Dans un mémoire présenté à l'Académie en 1855, nous avons établi que l'altération, c'est-à-dire le passage à la couleur jaune des épreuves photographiques est le résultat de leur sulfuration. De récentes expériences nous ont permis de vérifier à nouveau cette théorie. Toutes les épreuves passées renferment une quantité de soufre souvent correspondante à la proportion d'argent qui les colore; et toute épreuve soumise à l'action simultanée des composés sulfurants et de l'eau s'altère et jaunit.

La coloration jaune des épreuves sulfurées avait toujours semblé difficile à expliquer, car on sait que le sulfure d'argent très-divisé est noir violacé. Nous avons été assez heureux pour trouver l'explication de ce fait dans l'influence des matières organiques employées à l'encollage des papiers. Lorsqu'on précipite du sulfure d'argent en présence de l'albumine, de la gélatine ou de l'amidon, ce n'est plus le composé noir ci-dessus que l'on obtient, mais bien une matière jaune qui renferme à la fois du sulfure d'argent et de la matière organique. Ce qui se produit alors est aussi ce qui a lieu sur l'épreuve, et la coloration jaune que celle-ci revêt dans ce cas n'est autre que le résultat de la sulfuration de la laque argentico-organique.

Trois sources de composés sulfurants peuvent amener l'altération des épreuves ; ce sont: 1° les bains d'hyposulfite vieux, saturés ou acides; 2° l'hyposulfite d'argent laissé dans la feuille de papier par un lavage insuffisant; 3° l'hydrogène sulfuré atmosphérique. Les

Digitized by Google

deux premières causes de sulfuration peuvent être aisément évitées en suivant les méthodes de fixage et de virage dont nous avons indiqué les conditions pratiques; la troisième n'a qu'une très-faible influence, et lorsque l'épreuve a été fortement dorée par le virage, cette influence devient à peu près nulle; en tous cas elle est inférieure à l'influence des émanations sulfhydriques sur les peintures et les pastels. Il résulte donc de nos expériences, que l'altération n'est pas la condition normale des épreuves photographiques positives, et que rien n'est plus facile que de préparer au moyen des composés argentiques, des dessins d'une stabilité à peu près absolue.

Du reste, lorsque par suite de préparation défectueuse, une épreuve jaunit, on peut arrêter son altération et lui rendre une partie de son éclat primitif en la virant de nouveau avec une solution concentrée de chlorure d'or neutre.

Traitement des résidus. — Le développement immense pris par la photographie, a donné à cette question une grande importance. La quantité d'argent consommée par l'art photographique est énorme; pour la fabrication de Paris seulement, elle atteint annuellement plusieurs millions de francs. Or, nos analyses l'ont démontré, 3 p. 100 seulement de l'argent mis en œuvre restent sur l'épreuve à l'état coloré, et 97 p. 100 seraient perdus sans remède, si l'on ne fournissait au photographe un moyen facile et rapide de traiter ses résidus. Un grand nombre de procédés ont été conseillés dans ce but; nous les avons tous expérimentés, nous en avons cherché de nouveaux, et celui que nous conseillons consiste dans l'emploi de lames de cuivre qui, immergées dans les solutions argentifères même chargées en hyposulfite, en précipitent, en deux ou quatre jours, l'argent à l'état d'éponge métallique.

Les recherches dont nous venons de résumer rapidement les points principaux, établissent avec certitude que la formation des épreuves photographiques, malgré son apparente complexité, est le résultat de réactions chimiques ordinaires. Sur la feuille de papier, sous l'influence d'un chlorure alcalin et d'un encollage, se forme une surface de chlorure d'argent, de matière organico-argentique, et de nitrate d'argent libre. La lumière réduit cette surface; le fixateur, toujours alcalin, hydrate la laque argentico-organique, la colore en rouge brique, tout en dissolvant les parties non insolées; et enfin le virage par la substitution de l'or à l'argent, transforme l'image rouge et facilement altérable, en un dessin de coloration agréable, et auquel l'inaltérabilité des composés auriques communique une stabilité presque indéfinie. »

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Demandes d'autorisation de cours publics. (*Extrait d'une circulaire adressée aux recteurs d'académie.*) — « Le ministre de l'instruction publique a le droit, d'après la législation existante, d'autoriser les cours, gratuits ou non, qui sont faits, dans un intérêt littéraire ou scientifique, pour répandre des connaissances utiles et morales au sein des classes laborieuses, ou pour donner aux classes élevées une distraction élégante et profitable. Mais il ne saurait, sans dépasser les limites du pouvoir qui lui est propre, permettre des réunions où l'on n'aurait pas exclusivement en vue la propagation de l'enseignement... Il n'a compétence qu'à l'égard des personnes qui se proposent de traiter un sujet d'enseignement. Dans ce cas, la demande doit m'être transmise par votre intermédiaire, avec le nom des professeurs et les programmes détaillés des cours. Un examen attentif de tous les renseignements propres à m'éclairer me permet ensuite de prendre telle décision que de droit... Dans ces réserves, commandées par la loi et par l'intérêt de l'ordre public, il ne se trouve rien qui puisse gêner la bonne volonté de ceux qui sont résolus à travailler sincèrement à l'instruction du pays. Le champ de la science, de l'art et de la littérature est assez vaste pour que ses maîtres et auditeurs y moissonnent largement sans venir s'y heurter sans cesse à la politique. Celle-ci trouve ailleurs ses organes, et n'a pas besoin de disputer à l'éducation ses humbles tribunes... »

Enseignement des facultés et leçons du soir. (*Extrait d'une circulaire adressée aux recteurs d'académie.* — « Le ministre de l'instruction publique, qui a reçu de l'Empereur et qui tient de sa charge la mission de travailler sans relâche à élever dans notre pays le niveau de l'intelligence et de la moralité, sera toujours heureux de contribuer à développer le goût des choses de l'esprit et à fortifier nos mœurs littéraires. Mais il doit également veiller à ce que chacun observe les règlements et se renferme dans sa fonction... Les Facultés ont pour but de préparer aux grades universitaires par des cours rigoureusement déterminés, et de conférer ces mêmes grades en des examens publics. Leur enseignement doit être sévère, sans sacrifice d'aucune sorte aux idées du moment et aux caprices de la mode : il ne peut donc se plier aux convenances d'un auditoire mélangé. Dépositaires de la science pure, les facultés la donnent telle que les maîtres et les siècles l'ont faite, et elles sont tenues d'en présenter successivement les différentes parties dans un ordre normal, de manière

Digitized by Google

à former un tout harmonieux et complet... Les leçons du soir, en raison de la diversité des auditeurs, prennent nécessairement un autre caractère. La science pure court alors le risque de faire place à une causerie pleine d'attraits pour le professeur comme pour l'assistance : c'est un danger, car il pourrait en résulter la décadence du grand et sévère enseignement des Facultés, de celui qui maintient la science dans sa dignité austère et lui permet de ne considérer qu'elle-même et le but qu'elle poursuit... Veillez donc à ce que l'enseignement des Facultés reste ce qu'il doit être, et se fasse, selon les règlements, durant la journée. Quant aux leçons du soir, je serai heureux de voir MM. les professeurs montrer à un public plus nombreux que l'Université sait, au besoin, mêler l'agrément à l'érudition, l'esprit au savoir, et que le culte du passé ne la rend point étrangère aux préoccupations de l'heure présente... La société actuelle, à tous les degrés, est avide d'apprendre. Il importe que nous restions à la tête de ce mouvement de l'opinion publique, en redoublant, s'il le faut, et en variant nos efforts. Ainsi l'Université continuera de maintenir, par la sévérité de son enseignement, les hautes études au niveau où notre pays veut les voir ; et, d'autre part, les hommes de bonne volonté qu'elle renferme en si grand nombre ne manqueront pas, j'en suis sûr, de répondre au désir de ceux dont l'intelligente curiosité n'est point satisfaite par de frivoles distractions. Ce dévouement à une grande cause trouvera sa récompense dans l'estime publique, et m'aidera à obtenir justice pour de légitimes réclamations. »

Tableau physique du Sahara oriental de la province de Constantine, en Algérie. — (*Conférence de M. Martins, professeur à la faculté de Montpellier, extrait du résumé fait par M. Menault dans le* Moniteur Universel). « M. Charles Martins avait, pour ce sujet, l'autorité de l'homme qui a vu ce qu'il décrit à ses auditeurs. Aussi, est-ce avec un charme infini, avec un esprit vraiment philosophique et une description précise qu'il a donné une idée de la grande région à laquelle appartient l'Algérie tout entière, la région méditerranéenne. La région méditerranéenne est séparée du Sahara par une sous-région naturelle, celle des hauts plateaux. Après avoir traversé le beau pont que les Romains ont construit à l'entrée de la Cluse, on aperçoit, au sortir de sa gorge, le premier oasis de palmiers-dattiers ; en même temps tout change : le ciel est bleu, l'air est chaud, les maisons construites en briques grises séchées au soleil et percées de meurtrières en guise de fenêtres, sont surmontées de terrasses; les habitants sont des Berbères sédentaires cultivant les dattiers à leur extrême limite...

Le Sahara n'a point l'uniformité qu'on lui attribue. M. Martins y distingue :

Digitized by Google

1° Le désert des plateaux. Ce sont de grandes surfaces couvertes de gypse pavimenteux qui ont résisté à l'action érosive des eaux actuelles ou diluviennes. 2° Le désert d'érosion. 3° Le désert de sable qui ne commence qu'à Tougourth et acquiert dans le Souf son plus grand développement. Formées de dunes fixes semblables aux vagues de la mer subitement immobilisées par une grande tempête, terminée par des arêtes tranchantes, des dômes arrondis ou des pointes aiguës, ces dunes sont couvertes d'une rare végétation d'arbrisseaux et de graminées qui finit par disparaître totalement lorsque le sable complétement pur la replace sans cesse, sous l'influence du vent; c'est la partie dangereuse du désert...

Une oasis est une plantation de dattiers; au milieu ou autour, sont les villages habités par les Berbères. Toute leur existence repose sur la culture d'un seul arbre, le dattier... Grâce à nos puits artésiens ces oasis se sont déjà augmentés de 120 000 dattiers, et l'on peut prévoir le moment où ils se rejoindront et formeront une forêt continue d'El-kantara à Ouargla, la première étape encore française sur la route de Tombouctou. Alors des rails s'ajouteront bout à bout sur ces plateaux déserts que la nature semble avoir préparés pour les recevoir. Alors la civilisation pénètrera dans le désert : rayonnant, d'un côté, vers l'Égypte, de l'autre, vers le Sénégal, elle achèvera la mission des martyrs de la science et de l'humanité qui ont péri en Afrique depuis Mungo-Park jusqu'à Livingstone. L'esclavage moderne sera tari dans la source, et la civilisation envahira l'antique terre d'Afrique où elle a pris naissance, il y a plusieurs mille ans, sur les bords du Nil, dont les eaux dérivées, uniront alors celles de la Méditerranée avec celles de l'Océan.

La médecine expérimentale, par M. le professeur Claude Bernard. (*Leçon d'ouverture du cours du Collége de France.*) — Cette leçon, que chacun pourra lire tout entière dans la *Gazette médicale* de samedi dernier, nous est apparue si sage, si pleine de bons conseils, que nous n'avons pas pu résister au plaisir de lui faire quelques courts emprunts :

« L'expérimentation constitue la base naturelle et essentielle de la méthode expérimentale; elle a une importance fondamentale dans toutes les sciences, mais nulle part autant que dans les sciences biologiques; parce que, en effet, les difficultés de l'expérimentation augmentent toujours en raison de la complexité des phénomènes... Les jeunes gens qui désirent se livrer à la culture des sciences physico-chimiques, vont toujours pendant un certain temps dans les laboratoires pour s'initier à la pratique et se familiariser avec les procédés d'expérimentation. Malheureusement, les physiologistes et les mé-

Digitized by Google

decins, qui auraient le plus besoin de cet apprentissage et d'une préparation antérieure, s'en dispensent le plus généralement, et se croient aptes, d'emblée, à faire des expériences sur les animaux vivants. Aussi il en résulte que la physiologie et la pathologie sont encombrées de faits contradictoires et mal déterminés qui retardent la marche de la science. Suivant moi, ce qui importe aujourd'hui, c'est surtout de perfectionner l'expérimentation qui est la clef de la méthode expérimentale. Tout le monde admet maintenant qu'il faut expérimenter ; mais cela ne suffit pas, il faut encore établir quels sont les principes particuliers de l'expérimentation sur les êtres vivants à l'état physiologique et pathologique. Je suis profondément convaincu que l'on avancera ainsi considérablement les progrès de la médecine expérimentale...

« L'objet particulier de mon enseignement sera donc de vous développer à l'aide d'une série d'exemples, les principes de l'expérimentation au point de vue physiologique, pathologique et thérapeutique.

« Nous divisons en effet la médecine expérimentale en trois parties : 1° la physiologie expérimentale ; 2° la pathologie expérimentale ; 3° la thérapeutique expérimentale. Ces trois parties de la médecine expérimentale sont indissolublement liées l'une à l'autre ; cependant elles donneront lieu, relativement à l'expérimentation, à certaines considérations qui leur sont spéciales. Cette année nous commencerons l'étude de l'expérimentation dans les phénomènes de la vie à l'état normal ou physiologique. — Vous comprenez toute l'importance et aussi toutes les difficultés de l'entreprise que nous allons tenter. Un tel programme, pour être épuisé, demanderait une longue série d'années ; mais de semblables considérations ne sauraient nous arrêter : la direction que nous avons à suivre doit nous être uniquement inspirée par l'intérêt même de la médecine expérimentale qui est en voie de se constituer. Nous n'avons pas autre chose à voir que la science progressive ; vous savez que c'est le rôle de l'enseignement du Collége de France...

Les variations des prix depuis 1826, par M. de Lavergne. — (*Analyse rapide d'une lecture faite à l'Académie des sciences morales et politiques*). — Les prix des choses avaient baissé au lieu de monter, en France, de 1826 à 1847. Depuis 36 ans il n'y a eu de véritables périodes de hausse que dans les années écoulées de 1850 à 1857 ; dans les 25 ans qui ont précédé 1850, c'est la baisse qui a prévalu, et dans la période postérieure à 1857 la baisse paraît l'emporter encore. Nous ne sommes pas revenus aux prix de 1826, et encore moins à ceux de 1847, mais nous paraissons nous en rapprocher. Même dans le temps où l'élévation des prix a été la plus forte, les mauvaises

Digitized by Google

récoltes en blé, en vin et en soie y ont été pour beaucoup, et l'accroissement des impôts de consommation, l'augmentation de la dette publique, la fièvre de la spéculation expliquent une grande partie du reste... Si on examine la question à un point de vue général, on aperçoit deux courants contraires qui agissent sur les prix. L'application des sciences à l'industrie, l'extension des chemins de fer, la pratique de la liberté commerciale, sont des causes constantes de bon marché, mais elles sont neutralisées par les goûts de bien-être qui se répandent de plus en plus dans le monde et qui augmentent encore plus vite la demande des produits... La France qui exportait, en 1830, pour 500 millions de marchandises, en exporte aujourd'hui pour plus de 2 milliards, son exportation a quadruplé. En même temps sa propre consommation a probablement doublé. Il faut un grand surcroît d'activité dans la production des matières premières et dans la fabrication des objets manufacturés pour suffire à un tel surcroît de demandes; il en résulte une hausse qui s'explique naturellement. Cette hausse éclate surtout dans les matières premières par la difficulté croissante des approvisionnements. Il faut maintenant mettre le monde entier à contribution pour nous fournir les quantités de laine, de soie, de coton, etc., qui nous sont nécessaires...

Dans une société qui s'enrichit, les consommations s'augmentent naturellement, invariablement, sans qu'on s'en rende compte, et on peut croire de bonne foi qu'on a toujours le même genre de vie, quand on en a réellement changé. Admettons que la somme des choses ait doublé en France depuis 40 ans, les dépenses moyennes de la vie auront doublé dans toutes les conditions, sans qu'il y ait eu hausse dans les prix. On aura toujours pour 1000 francs le même genre de vie qu'autrefois; mais pour occuper le même rang dans l'échelle sociale, il en faudra 2000.

Procédé de M. Dumas pour reconnaître la richesse des sucres bruts cristallisés. — On mêle un litre d'alcool à 85° et 50 grammes d'acide acétique à 8°; on ajoute à la liqueur autant de sucre pur qu'elle en peut dissoudre : elle marque 74° à l'alcoomètre.

En agitant un décilitre de ce liquide avec 50 grammes de sucre à essayer, et filtrant la liqueur, il suffit, pour terminer l'essai, d'y plonger l'aréomètre.

S'il marque 74° de nouveau, le sucre est pur; s'il descend à 69°, le sucre est à 95; s'il descend à 64°, le sucre est à 90. Chaque degré perdu par l'alcoomètre répond à un degré de diminution dans la richesse du sucre.

Pour les sucres à très-bas prix, la nature variable des impuretés rend ce genre d'essais un peu moins certain; mais, pour les su-

Digitized by Google

cres compris entre 87 ou 88 et 100, qui forment la presque totalité des sucres bruts du commerce, les résultats s'accordent avec ceux du saccharimètre.

Si le sucre renfermait du sable ou des matières insolubles, il faudrait en tenir compte.

M. Clerget considère le procédé de M. Dumas comme très-important, non-seulement sous le rapport de l'exactitude, mais encore sous celui de la simplicité et de la promptitude de la méthode. Il n'exige pas plus de temps que celui que comportent les essais par l'alcool saturé de sucre; mais l'usage des appareils de polarisation qu'elle nécessite, même de celui dont la précieuse invention est due à M. Soleil, exige des soins délicats.

Agriculture égyptienne. — On annonce que les statuts d'une *Société agricole et industrielle*, dont le capital serait de 100 000 000, viennent d'être approuvés, et que soumis à Ismaïl pacha, ils ont reçu sa sanction par un décret spécial. Son objet est de fournir, dans les villages, aux naturels du pays, soit individuellement, soit collectivement, les instruments dont ils ont besoin, en leur accordant un certain nombre d'années pour en payer le prix par portions annuelles ; d'établir des ateliers pour les réparations nécessaires ; de placer des pompes à l'entrée des canaux d'irrigation de manière à les tenir toujours pleins, tandis que maintenant ils sont à sec pendant l'été ; de mettre sur leurs bords d'autres petites machines pour élever l'eau dans les différentes propriétés en quantités déterminées à l'avance ; en un mot, d'aider les fellahs à perfectionner leur système d'agriculture et à étendre le champ de leurs cultures. En même temps une compagnie anglaise disposant d'un capital de 50 000 000, prend pour mission de fournir des charrues à vapeur, des pompes, des engins à coton, etc. ; de construire à Alexandrie de grandes usines pour les réparations des machines de terre et de mer, d'établir des ateliers pour l'épluchage du coton, des moulins pour moudre le blé et écraser les graines à huile ; des fabriques de tuiles et de briques, etc.; d'exécuter tous les ordres d'achats et d'expédition de coton et autres produits, etc. Les deux compagnies se compléteront mutuellement, car tandis que l'une s'adressera spécialement aux naturels du pays, et leur fera un bien incalculable, l'autre viendra principalement en aide aux Européens, et sera d'un grand secours pour les flottes de beaux vaisseaux à hélice qui sont toujours dans le port, les pourvoiera de tout ce qui manquera à leurs machines, les mettra en état de reprendre promptement leurs voyages, etc.

Pilon monstre à vapeur. — MM. R. et W. Morison, de Newcastle-sur-Tyne, viennent de forger, pour le gouvernement russe, le plus

Digitized by Google

énorme marteau-pilon à vapeur qui soit au monde. La tige du piston auquel le marteau-pilon est attaché, ne pesait pas moins de 42 tonnes lorsqu'on la forgeait, et maintenant qu'elle est réduite aux dimensions requises, elle pèse encore 34 tonnes. Sa longueur est de 11 mètres 68 centimètres, son diamètre de 81 centimètres. On a mis 44 jours à forger cette masse de métal. Le cylindre du pilon a été fondu à la manufacture d'Elswick. Son diamètre intérieure est de 2 mètres, son poids de plus de 40 tonnes. Les deux modèles pèsent chacun près de 40 tonnes.

Le télégraphe électrique de l'Atlantique. — On renouvellera, pendant l'été de l'année prochaine, l'essai de la pose d'un câble télégraphique à travers l'Océan. La compagnie du télégraphe transatlantique, au milieu des circonstances les plus décourageantes, n'a pas perdu un instant de vue cette grande entreprise, et tout récemment une convention a été enfin passée entre elle et MM. Glass et Elliott pour la construction et l'immersion du câble. Elle a acheté le navire à vapeur le *Great Eastern*, principalement dans le dessein de l'employer au transport et à la pose du câble, et elle a une pleine confiance, fondée sur une longue expérience, que la grande opération sera menée à bonne fin. Le nouveau câble a intérieurement 7 fils comme le premier; mais le poids du cuivre dans ces fils est de 136 kilogrammes par mille marin (1852 mètres), tandis que pour l'ancien câble, ce poids n'était que de 48 kilogrammes. La différence est importante, puisque le poids des fils conducteurs est, pour la longueur totale, supérieur de plus de 200 tonnes à celui du premier câble. Ces fils seront isolés par quatre couches de gutta-percha et de la substance connue sous le nom de composé de Chatterton; le diamètre de l'intérieur du câble ainsi recouvert sera d'environ un centimètre et demi. L'intérieur de l'ancien câble avait un triple revêtement de gutta percha, pesant 118 kilogrammes par mille marin (1852 mètres). Le revêtement du nouveau câble pèsera 181 kilogrammes par mille marin. Un autre point important est la manière dont seront protégés l'intérieur et les parties isolantes. En premier lieu il y aura une enveloppe de laine filée, saturée d'un mélange préservateur, autour de la surface isolante de la gutta percha. Sur cette enveloppe et pour la garantir sont disposés dix fils solides de fer homogène ayant chacun deux millimètres et demi de diamètre; chacun de ces fils est enveloppé séparément de cinq cordons de chanvre goudronné; les dix fils ensemble sont roulés en spirale autour de l'enveloppe de laine, de telle sorte que c'est sur eux que s'exercera l'effort de traction, et non sur les fils intérieurs de cuivre, contrairement à ce qui arrivait dans le premier câble. Le rapport du poids de l'ancien câble au poids du nouveau dans

Digitized by Google

l'air est de 10 à 17 ; tandis que dans l'eau ce rapport n'est que de 13 à 14. L'ancien câble pouvait supporter sans se rompre un poids de 3502 kilogrammes; le nouveau en supportera un de 7874, c'est-à-dire, beaucoup plus que le double du premier. Le nouveau câble est égal à onze fois son poids dans l'eau par mille marin; en d'autres termes, s'il était suspendu dans l'eau, il supporterait son propre poids par une profondeur de onze milles. Maintenant, comme la plus grande profondeur de l'Atlantique entre l'Islande et Terre-Neuve est de 4400 mètres, ou environ deux mille et demi, il s'ensuit que le câble pourra supporter une traction égale à près de cinq fois son propre poids dans le sens vertical, à la plus grande profondeur d'eau où il sera plongé.

La distance à traverser entre l'Irlande et Terre-Neuve est de 1640 milles (3037 kilomètres). Par précaution, on fabriquera une longueur de câble de 23 milles (4260 kilomètres). Le poids total du câble à poser sera de 4122 tonnes, et c'est pour le *Great Eastern* une charge fort légère. Les frais du télégraphe et ceux de la pose seront couverts par le nouveau capital de 600000 livres (15 millions) dont 8 pour cent sont garantis par les gouvernements anglais et américains.

Syphon lumineux. — La rampe à flamme renversée de M. Subra est installée depuis quinze jours au théâtre impérial de l'Opéra, et tous les essais auxquels elle a été soumise jusqu'ici ont donné les plus excellents résultats. On avait constaté, dans le laboratoire du service municipal, que le bec à flamme renversée donnait, à dépense égale de gaz, une lumière un peu plus forte, de sorte que la nouvelle rampe, en outre de la sécurité, de la salubrité et des autres avantages considérables qu'elle procure, serait réellement économique, ce qu'on n'était nullement en droit d'exiger. Au théâtre, par cela même qu'on peut mettre les nouveaux becs au niveau du plancher, ou qu'on est dispensé de les descendre au-dessous et de recourir à de mauvaises surfaces réfléchissantes pour éclairer la scène, l'accroissement d'éclat et l'économie de gaz deviennent vraiment énormes. A l'une des représentations des *Huguenots*, la portion de la robe de Valentine éclairée par l'ancienne demi-rampe faisait ombre à la portion éclairée par la nouvelle demi-rampe.

Il est, dès lors, impossible qu'elle ne soit pas adoptée ou même imposée partout. Il nous tardera maintenant de voir M. Subra appliquer son idée si heureuse à la fabrication et à l'installation de globes qui éclairent tous les édifices publics dans des conditions incomparablement meilleures, sans ombre, sans fumée, sans chaleur, sans altération profonde de l'atmosphère environnante par les produits de la combustion du gaz.

Digitized by Google

État des récoltes et météorologie de février. — Les désastres causés par les grandes gelées de cet hiver sont moins graves qu'on ne le croyait il y a un mois. Tous nos correspondants du nord de la France signalent la mauvaise réussite des blés d'origine étrangère; mais, sauf de rares exceptions, les pertes qui en résulteront seront minimes, à cause de la petite proportion de ces espèces dans les emblavures. Les blés indigènes ont parfaitement supporté la rigueur du froid, ainsi que les seigles, les avoines ont montré moins de rusticité. Dans le midi, quelques oliviers ont péri en très-petit nombre; tous les autres arbres à fruits se préparent à la floraison dans des conditions excellentes.

Les travaux des champs ont été un peu retardés par la prolongation des gelées et par les pluies qui sont survenues à la suite; néanmoins il n'y a pas de temps perdu encore, et partout on se prépare à une active campagne agricole. Le mois de février a été très-froid et assez sec. Il est tombé de la neige en beaucoup d'endroits; et cette neige, d'une épaisseur d'à peu près 10 centimètres en général, a persisté sur la terre pendant plusieurs jours. On a signalé dans le Nord et dans l'Est de violents orages, tout à fait exceptionnels pour la saison; plusieurs d'entre eux étaient accompagnés de grêle et ont occasionné quelques dégâts assez graves. Le ciel s'est maintenu à demi couvert. Les vents ont été très-variables, et on a remarqué que, dans leurs brusques et rapides changements de direction, ils n'ont plus coïncidé avec l'apparition des autres phénomènes météorologiques tels que les gelées, les dégels, la pluie et les orages. (*Journ. d'agr. prat.*)

État des récoltes en mars et météorologie du mois de mars. — Le mois de mars a beaucoup avancé la végétation, malgré le temps qui est presque partout froid et sec. Les blés indigènes offrent beaucoup de vides, mais on espère qu'ils se développeront vigoureusement et rempliront les places qui manquent. Beaucoup ont été retournés et remplacés par des céréales de printemps. Dans un assez grand nombre d'endroits, on a commencé la plantation des pommes de terre; on s'y mettra dans quelques jours dans les autres régions. La vigne partout s'annonce bien, et les arbres fruitiers, couverts de fleurs, promettent une abondante récolte, pourvu que les gelées ne les atteignent pas. Dans plusieurs contrées cependant un peu de pluie serait regardée comme un grand bien.

Mars a été plutôt chaud que froid, plutôt humide que sec; on a observé fort peu de brouillards et de rosées, et encore quelques jours de neige; les orages n'ont pas été fréquents, mais presque tous ont été accompagnés de grêle. Les vents ont été très-variables et le ciel changeant, phénomènes qui caractérisent le mois des giboulées.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Bernard, *à Lyon.* — Je tiens à faire savoir qu'aujourd'hui je suis en mesure de faire face à toutes les commandes qui pourront m'être données, et que plusieurs moulins-Bernard sont parfaitement situés pour être aisément appréciés par les personnes qui désirent utiliser ma découverte. Un premier appareil est monté, depuis le 30 octobre dernier, sur l'une des plus importantes propriétés de la Sologne, et son parfait fonctionnement lui a valu la plus belle attestation. Un deuxième vient d'être installé au bois de Boulogne, à l'endroit du cèdre, en remplacement du premier des moulins de ce genre qui aient été construits. Un troisième est sur le point d'être posé à Lyon, au parc de la Tête d'Or. Un quatrième, commandé pour le compte de la Compagnie du chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, va servir à l'alimentation de la gare de Laignes (Côte-d'Or). Un cinquième, enfin, est placé au musée agricole de Saint-Pétersbourg. »

M. le comte Marschall, *à Vienne (Autriche).* — **Hiver de 1864.** — « La végétation est en arrière d'un mois au moins, comparée à celle de l'année 1863. Les amandiers et les abricotiers n'ont commencé leur floraison que depuis un ou deux jours ; les feuilles des marronniers sauvages ne sont point encore épanouies, et celles des pommiers, etc., commencent à peine à percer leur enveloppe. Ces neiges tardives ont fait bien du mal dans les environs de Vienne. Les oiseaux de toute espèce entraient par essaims, partout où ils espéraient trouver un abri ; on a ramassé par corbeillées les cadavres de ces pauvres bêtes, que le froid et la faim avaient fait périr. M. le baron de Sina avait donné ordre, dans ce temps de détresse, qu'on ouvrit portes et fenêtres de ses magnifiques serres chaudes à tous ces pauvres réfugiés emplumés, et qu'on les y nourrit à ses frais, pour les lâcher au retour de la belle saison ; aussi ses serres sont-elles remplies d'oisillons de toute taille et de toute robe. Ce trait d'humanité m'a fait vraiment plaisir, et peut-être serez-vous bien aise de le communiquer à quelques-unes de vos connaissances de la Société protectrice des animaux. »

M. Prouhet, *à Paris.* **Théories diverses de la chaleur.** — « Je vous remercie infiniment de l'envoi que vous avez bien voulu me faire de votre excellente traduction de l'ouvrage de Tyndall. Ce livre contribuera à faire pénétrer dans le monde savant, une théorie tout à fait raisonnable de la chaleur, et contribuera à renverser ces hypothèses élastiques dont on se contente si facilement, parce qu'elles favorisent la paresse de notre esprit et qu'elles expliquent tant bien

Digitized by Google

que mal certains faits particuliers. M. Tyndall appelle cette théorie, une philosophie nouvelle. Elle l'est, sans doute, par les bonnes raisons théoriques et expérimentales dont on l'a appuyée de notre temps. Mais l'idée fondamentale de considérer la chaleur comme un mouvement des dernières particules du corps, n'est pas nouvelle, puisque M. Tyndall, lui-même, la fait remonter jusqu'à Bacon. J'ajouterai que, pendant près de deux siècles, elle a été la théorie dominante. Descartes n'en professe pas d'autres dans ses principes de la philosophie, et c'est par là qu'il explique la dilatation des corps. « C'est une telle agitation des « petites parties des corps terrestres, qu'on nomme encore la cha- « leur, soit qu'elle ait été excitée par la lumière du soleil, soit par « quelque autre cause. *Principes*, IV, 29. — On doit remarquer que « cette agitation des petites parties des corps terrestres, est ordinai- « rement cause qu'elles occupent plus de place que lorsqu'elles sont « en repos, ou bien qu'elles sont moins agitées. *Ib.*, 31. »

« Rohault soutint la même théorie, et Malebranche y ajoute, addition malheureuse, le système des petits tourbillons.

« En 1738, l'Académie proposa, comme sujet de prix, la question *de la nature et de la propagation du feu*. La plupart des concurrents adoptèrent la théorie mécanique de la chaleur, entre autres le grand Euler, qui examinant les diverses hypothèses que l'on peut faire sur la nature de la chaleur, s'arrête à celle du mouvement : « Ad phœ- « nomena explicanda, dit-il, motus quicumque vehemens minima- « rum particularum, pro quo innumerabiles hypotheses excogitari « possunt est sufficiens. » Je ne vois que deux concurrents qui soutiennent l'existence corporelle et substantielle de la chaleur, madame Duchatelet et Voltaire.

« Voici les conclusions principales de la marquise Duchatelet.

« Le feu n'est point le résultat du mouvement. C'est une substance « simple que rien ne produit, qui ne se forme de rien et qui ne se « change en rien.

« Le feu a quelques propriétés de la matière, son étendue, sa divi- « sibilité, etc.

« Le feu n'est point pesant et ne tend point vers un centre.

« Une de ses propriétés est de n'être déterminé vers aucun point et « de se répandre également, et que ses parties ont les mêmes ten- « dances à se fuir que celles des autres corps à s'unir.

« Que c'est par cette propriété qu'il s'oppose à l'adunation (?) des « corps, et que c'est par elle enfin, qu'il est un des ressorts du Créa- « teur dont il vivifie et conserve l'ouvrage.

« Le feu est un être d'une nature mitoyenne, il n'est ni esprit, ni « matière, ni espace, et il existe peut-être une infinité d'êtres dans

Digitized by Google

« l'Univers qui sont très-différents de ceux que nous connaissons (les « fluides?). »

« Les partisans des fluides impondérables, trouvèrent là les principaux traits de leur système, et je crois que c'est la première fois qu'ils sont présentés d'une manière aussi suivie.

« Voltaire va plus loin : non-seulement il fait du feu un élément, comme Aristote, mais il le fait pondérable. La raison qu'il en donne est assez curieuse.

« J'ai été exprès à une forge de fer, et là, ayant fait réformer toutes « les balances, et en ayant fait porter d'autres, toutes les balances ayant « des chaînes de fer au lieu de cordes, j'ai fait peser depuis une livre « jusqu'à deux milles livres de métal ardent et refroidi, et n'ayant jamais « trouvé la moindre différence dans le poids, voici comme je raisonnois. « Ces masses énormes de fer ardent avoient acquis, par leur dilatation, « une plus grande surface, elles devoient donc avoir alors moins de « pesanteur spécifique. Je puis donc, *de cela même qu'elles pèsent « également chaudes et froides, conclure que le feu qui les pénétroit, « leur donnoit autant de poids que leur dilatation leur en faisoit perdre, et que par conséquent le feu est réellement pesant.* »

Cette pièce, dit l'Académie, dans la préface du volume d'où je tire ces extraits, est d'un de nos premiers poëtes. On s'en aperçoit bien.

« Quoi qu'il en soit, la théorie du fluide calorifique eut peu de succès jusqu'aux jours des brillantes découvertes de Lavoisier, où elle devint dominante à son tour. Il serait injuste de méconnaître les services qu'elle a rendus comme moyen de coordination. Mais il arrive un moment où ces moyens factices ne suffisent plus et où ils arrêtent même le développement ultérieur de la science. C'est faire œuvre utile à la science que de la débarrasser de ces entraves.

« *P. S.* — J'ai lu avec intérêt l'article de M. Liebig sur Bacon, qui paraît n'avoir pas eu plus de probité scientifique que d'autre sorte de probité. N'auriez-vous pas bien fait de dire que Joseph de Maistre, a été le premier qui ait cherché à renverser cette vieille idole avec un talent incontestable et beaucoup d'exagération, à ce que l'on dit, car je n'ai pas lu son examen de la philosophie de Bacon. Je ne sais pas sur quelle autorité M. Liebig enlève la découverte des taches du Soleil à Galilée, pour en faire part à Thomas Harriot, auquel il attribue également la théorie de l'arc-en-ciel et de brillantes découvertes dans la théorie de l'électricité et du magnétisme. Sur ce point, l'indication des sources aurait été nécessaire. »

M. le docteur Muraour, *médecin de Napoléon Ier, à l'île d'Elbe, officier de la Légion-d'Honneur.* — « Je viens, par l'intermédiaire de

Digitized by Google

vos *Mondes*, appeler l'attention de mes confrères sur un agent thérapeutique qui n'a encore été employé que par moi. Depuis trente ans je l'expérimente dans ma pratique, et j'ai acquis, par de nombreuses observations, la certitude qu'il est appelé à rendre d'immenses services dans une foule de maladies malheureusement trop communes, et pour lesquelles la thérapeutique médicale et les moyens chirurgicaux ne présentent que des ressources insuffisantes.

« Les faits que je vais faire connaître sont si inattendus, et, sous certains rapports, si extraordinaires, que quelques doutes pourraient bien s'élever dans l'esprit de mes confrères; aussi je viens leur dire : Voici mon médicament, expérimentez-le dans les conditions que je vais vous signaler, et vous ne tarderez pas à partager ma conviction.

« L'agent thérapeutique dont je parle se présente sous la forme d'une POUDRE NOIRE, très-fine, d'une odeur *sui generis* et sans saveur. Placée dans un endroit humide, elle s'altère rapidement, perd ses propriétés, aussi faut-il avoir bien soin de la placer, soigneusement enveloppée, dans un endroit sec.

« La poudre noire se prend à l'intérieur à la dose d'une petite cuillerée à café matin et soir : le matin, à jeun; le soir, deux heures après le repas; pour faciliter l'ingurgitation du médicament on le mélange avec une cuillerée de potage, avec des confitures, de la pomme cuite, etc.

« La poudre noire s'emploie en topique : on fait un cataplasme à la farine de graine de lin et on le saupoudre avec le médicament, de façon à couvrir toute la surface du cataplasme; cette opération terminée, on soulève avec précaution un des côtés du cataplasme de façon à faire tomber toute la poudre qui ne reste pas attachée à la pâte.

« J'ai employé la poudre noire dans les maladies scrofuleuses, glandes, ulcères, maladies de la peau, ophthalmies, suintement purulent des oreilles, dans les caries, dans les tumeurs blanches articulaires engendrées par le vice scrofuleux, dans le spina ventosa. Je l'ai employée dans la phthisie commençante, avant la suppuration des tubercules. J'ai eu l'occasion de l'employer dans quelques cas de cancer, et je puis dire que le succès a, dans tous les cas, favorisé mes soins.

« Dans la cachexie scrofuleuse, révélée aux yeux de l'observateur par une teinte particulière du visage, teinte mélangée de jaune et de vert et que j'appellerais volontiers le masque de la scrofule, je fais prendre la poudre noire à l'intérieur. Sous l'influence de cet agent thérapeutique on voit, après sept ou huit jours, les teintes du visage se modifier, les couleurs naturelles reparaître, la santé générale se

Digitized by Google

rétablir et les accidents pathologiques, engendrés par la cachexie, présenter un plus favorable aspect.

« C'est ainsi que les plaies prennent une teinte rosée et se couvrent de boutons charnus de bonne nature; les ophthalmies qui avaient résisté à tous les topiques ordinaires marchent rapidement vers la guérison ; les maladies de la peau, si rebelles aux moyens habituellement usités, prennent un favorable aspect. Tout annonce que sous l'influence du médicament il s'est fait dans l'organisme un travail actif, qui est venu profondément modifier l'économie. En continuant la poudre pendant un temps plus ou moins long, on arrive à une guérison solide qui ne se dément pas par des rechutes.

« Dans les gonflements ganglionnaires, en même temps que je faisais prendre la poudre à l'intérieur, j'appliquais sur la partie affectée le cataplasme saupoudré. Placé, par exemple, à neuf heures du soir, je le laissais sur la partie malade jusqu'au lendemain à deux heures de l'après-midi; alors j'enlevais le cataplasme; j'essuyais la place où il avait séjourné avec un linge chaud, et je mettais à demeure une flanelle chauffée jusqu'au moment d'une nouvelle application qui se faisait le soir même. Les malades disent tous qu'ils éprouvaient dans l'endroit soumis à l'action du topique une douce chaleur dont les effets se faisaient sentir pendant toute la durée de l'application.

« Après sept ou huit jours, j'ai vu, sous l'influence de ce médicament, des tumeurs ganglionnaires dures, bosselées, être pour ainsi dire fondues, réduites en bouillie, et disparaître par résorption.

« Les mêmes moyens amènent les mêmes résultats dans les tumeurs blanches articulaires. J'ai guéri, en moins d'un mois, des tumeurs blanches dures, variqueuses, présentant à leur surface des ouvertures fistuleuses qui versaient continuellement du pus.

« Je veux parler maintenant de la carie; après les premières prises du médicament, la suppuration qui sort du trajet fistuleux devient plus abondante, le pus entraîne avec lui de petits fragments osseux qu'on sent sous le doigt comme de gros grains de sable. Bientôt la modification que nous avons signalée dans la santé générale se manifeste, les couleurs naturelles reparaissent : c'est l'indice de la guérison de la cachexie. Si, après deux mois, trois mois de traitement, la suppuration n'a pas cessé, vous pouvez suspendre le médicament, et vous êtes certain que la cicatrisation, une cicatrisation solide, ne tardera pas à se faire, et le malade sera guéri. Je puis affirmer que, dans des centaines de cas, mon traitement n'a jamais rencontré un échec : c'est bien dans la carie qu'on peut dire : *Sublata causa tollitur effectus.* La cachexie scrofuleuse détruite, l'accident pathologique qui en était

Digitized by Google

la suite disparaît. J'ai guéri des spina ventosa par l'emploi simultané de la poudre noire à l'intérieur et en topique.

« Dans la phthisie commençante, quand les tubercules sont à l'état de crudité, j'ai obtenu de nombreuses guérisons par l'application de cataplasmes saupoudrés sur la partie de la poitrine où les phénomènes acoustiques révélaient la présence du mal ; après sept ou huit jours de traitement, l'expansion pulmonaire s'accomplissait à merveille.

« J'ai parlé, en commençant, des succès que j'avais obtenus dans plusieurs variétés du cancer. Mais les expériences que j'ai faites sont trop peu nombreuses pour qu'il me soit permis de rien affirmer sur ce sujet.

« Tel est le résumé très-succinct des faits que je voulais faire connaître ; j'ajoute que la poudre noire, employée à l'intérieur, ne trouble pas les fonctions de l'estomac, et que, employée en topique, elle ne laisse aucune trace de son séjour sur la peau. »

M. Ch. Rabache, *à Bordeaux*. — Nous avions reçu de ce très-honorable écrivain une lettre qui n'était guère qu'un hymne assez enthousiaste à la louange de l'intrépide réformateur de toutes les sciences physiques et naturelles. Nous honorons grandement le caractère de M. Pierre Béron, nous admirons sa persévérance, son activité, l'aplomb imperturbable avec lequel il formule les doctrines les plus transcendantes, mais nous sommes forcé de l'avouer, à notre honte sans doute, nous ne comprenons vraiment rien à ce langage complétement arbitraire, à ces théories apocalyptiques. Bien à regret nous avions donc ajourné la lettre de M. Rabache, qui nous écrit de nouveau pour se plaindre des dénis de justice dont nous nous serions rendu coupable envers le novateur hardi qui a toutes ses sympathies. Cette fois nous donnerons place à ses reproches, en les abrégeant, toutefois sans rien changer à ce que nous lui empruntons.

« Un jour, vous annonciez que deux voyageurs avaient envoyé à l'Académie des notes d'observation de l'absence, à un jour et à un lieu donnés, des *prétendus* anneaux de Saturne, qu'un savant a depuis longtemps *démontré*, par le raisonnement et au moyen d'un appareil, *ne pas exister* et n'être qu'un effet d'optique résultant de la forme et de la matière de l'astre. Vous avez cité ces voyageurs, mais vous refusez de parler de ce savant !...

« Quelques temps après, M. de la Rive donne une théorie hypothétique des aurores boréales ; vous publiez ses hypothèses, et vous gardez le silence sur le travail du *savant* qui les a mieux et plus amplement démontrées et expliquées longtemps auparavant, d'après les principes physiques.

Digitized by Google

« Un autre jour vint un chimiste qui observa la génération de l'azote par la *décomposition* et la *croissance* des plantes aquatiques, sans toutefois en expliquer la cause ou la loi ; vous avez cité ce chimiste, mais vous avez refusé de mentionner l'œuvre où le phénomène est expliqué par ses lois.

« Quelques jours plus tard, un autre chercheur présente une hypothèse sur les taches du Soleil ; vous l'insérez, mais vous refusez de lire les ouvrages où ces questions sont élucidées selon les lois naturelles.

« Un autre jour encore, un illustre maréchal dirige son attention vers les vents et leurs causes, puis vers la formation des nuages et la forme de la pluie, etc. Mais, en attendant, tout ce qu'a écrit à cet égard M. le maréchal est imprimé depuis plusieurs années, car les principes qui y président, sont clairement indiqués dans l'ouvrage que vous ne lisez pas; et M. Glaisher, de Londres, continue d'en aller chercher les preuves au plus haut de l'atmosphère.

« M. Grove, dans une de ses leçons, annonce que par l'ébullition à siccité, l'eau produit de l'azote ; phénomène dont les lois sont expliquées, ainsi que celles de l'explosion, ou *soubresauts*, dans les ouvrages sur lesquels j'ai appelé votre attention, et où est démontré que l'azote est *un reste* indécomposable, résultant de la décomposition de l'eau par des causes diverses.

« Il y a peu de temps, enfin, un docteur fit des expérimentations pour démontrer la puissance électro-motrice du sang, et la différence du sang veineux au sang artériel. Ce docteur non-seulement n'en donne pas les lois, mais il induit à penser que le sang *génère* plutôt qu'il ne transporte l'électricité, puisqu'il est supposé agir comme dissolvant sur les éléments d'une pile. Mon *savant* a expliqué tous ces phénomènes et leurs propositions, notamment dans sa dernière brochure, il a prouvé depuis longtemps que le sang ne *génère* pas l'électricité, mais que sa circulation, au contraire, est le *résultat* de la puissance électrique.

« Permettez-moi de citer ici quelques lignes de ce dernier ouvrage de Béron, qui peut-être vous intéresseront.

« Dans les plantes, il y a des atomes d'eau et de lumière, production d'atomes de carbone et d'azote : 1° de 4 atomes d'eau, la lumière fait apparaître la chlorophylle, dont se séparent 3 atomes d'oxygène qui sont remplacés par 3 atomes de lumière; le reste est 1 *atome double de carbone* indécomposable, ou 1 atome d'oxygène et 4 atomes d'hydrogène, parce qu'il n'a pas été produit par leur combinaison ; 2° de 4 atomes d'eau la lumière fait sortir 1 atome d'oxygène, qui est remplacé par 1 atome de lumière ; le reste est 1 *atome double*

Digitized by Google

d'azote indécomposable en 3 atomes d'oxygène et 4 atomes d'hydrogène, parce qu'il n'a pas été produit de leur composition. — Le carbone et l'azote qui engendrent les plantes sont donc produits par l'eau et la lumière ; au moyen de ces éléments, le suc se forme à la surface des feuilles, et il en est entraîné par les équivalents qui, pendant la nuit, pénètrent de l'air dans les plantes. Le suc, qui est un liquide homoïde, fait naître des globules de chyle qui s'arrêtent au-dessous de l'écorce. De cette superposition des globules et de l'expression de leur contenu il ne reste que les enveloppes contenant les deux électricités à l'état latent, qui constituent la substance végétale. Les qualités dépendent des densités d'équivalents, qui diffèrent pour chaque plante (pages 771, 772). M. Rabache nous fait vraiment la partie trop belle!!!

« *Incubation artificielle.* A une température de 40° qui varie peu, les œufs de la poule produisent des poulets à l'état normal. Si l'on fait varier la température entre 40° et 50°, il y a chez les petits diminution du volume de la tête, et augmentation de celui du cœur et des vaisseaux ; si, au contraire, la température varie entre 40° et 30°, les poulets produits ont la tête grosse et le cœur petit. — Pendant l'incubation à 40°, si un courant électrique passe du sommet de l'œuf à sa base, le cerveau diminue ou *disparaît;* si, au contraire, ce courant passe de la base au sommet, c'est le cœur qui diminue ou *disparaît.* Le germe, qui contient la direction prédéterminée de l'expansion des équivalents électriques, se trouve non pas au centre du jaune, mais à sa surface ; c'est donc par ce point que passe la propagation des équivalents thermo-électriques, qui est *centrifuge* quand la température superficielle s'élève, et *centripète* quand elle s'abaisse à la surface après qu'elle a été élevée (page 776), etc., etc. »!!!

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 25 avril 1864.

M. Van der Mensbrugge, répétiteur à l'école du génie civil à Gand, fait hommage d'un petit mémoire sur quelques propriétés générales des polygones réguliers. Nous nous faisons un devoir d'énoncer ici ces propositions nouvelles, en renvoyant, pour la démonstration complète, au Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique, n° 2, 1864.

« La somme des carrés des projections des n côtés d'un polygone

Digitized by Google

régulier sur un axe quelconque, situé dans son plan, est constante et égale au demi-produit du nombre des côtés par le carré de l'un d'eux.

La somme des cubes des projections des côtés d'un polygone régulier, est égale à zéro.

La somme des puissances impaires des projections des côtés d'un polygone régulier sur un axe quelconque situé dans le même plan est toujours nulle.

La somme des puissances paires m des projections des côtés d'un polygone sur un axe quelconque, situé dans son plan, est égale au rapport de la série des nombres impairs jusques et y compris $m-1$ à la série des nombres pairs jusques et y compris m multiplié par le nombre des côtés et par la puissance n^{me} de l'un d'eux.

Si n est le nombre des côtés du polygone régulier, a leur valeur commune, α le supplément de l'angle de deux de ces côtés et x l'angle que fait un côté quelconque avec l'axe de projection situé d'une manière arbitraire dans le plan du polygone, les autres côtés formeront évidemment, avec ce même axe, des angles respectivement égaux à

$$x+\alpha,\ x+2\alpha,\ x+3\alpha,\ \ldots\ x+(n-1)\alpha \text{ ou } x+2\pi-\alpha$$

et les projections des n côtés seront

$$a\cos x,\ a\cos(x+\alpha),\ a\cos(x+2\alpha)\ \ldots\ a\cos(x+2\pi-\alpha).$$

C'est de là que part M. Van der Mensbrugge pour calculer les sommes S^1, S^3, S^{2m-1}, S^{2m} et établir la vérité des propositions ci-dessus énoncées.

— Le président, M. Morin, charge une commission de deux membres de décider si un mémoire inédit de M. Biot devra être imprimé dans un des prochains volumes des mémoires de l'Académie.

— Le reste de la correspondance est absolument perdu pour nous; heureusement qu'elle offrait très-peu d'intérêt.

— M. le général Morin lit le commencement d'un mémoire théorique sur le mouvement de l'eau dans les canaux. Il discute les diverses hypothèses ayant servi jusqu'ici de point de départ à la mise en équation de ce difficile problème; il établit que toutes ces hypothèses, même celle de la décomposition en filets parallèles à la direction du mouvement, sont, sinon fausses, du moins incomplètes, ce qui explique le désaccord si grand entre la théorie et l'expérience, etc., etc. Nous reviendrons sur ce travail important quand il sera achevé.

— Continuant ses études sur la composition des eaux, M. Peligot lit le résumé d'un troisième mémoire intitulé : *Recherches des matières organiques contenues dans les eaux.*

« Ayant eu occasion, dans une de mes leçons du Conservatoire, de soumettre à un examen comparatif les différentes eaux qui alimentent

Digitized by Google

Paris, je fus frappé de l'aspect et de l'abondance du dépôt que fournissent les eaux de la Seine et du canal de l'Ourcq, quand on y verse une dissolution neutre et concentrée d'azotate d'argent. Les éléments principaux de ce dépôt blanc sont le carbonate et le chlorure d'argent; son poids est de $0^{gr},3$ environ par litre d'eau. Chauffé dans un petit tube de verre, il devient noir et donne des vapeurs ammoniacales très-sensibles à l'odorat et au papier rouge de tournesol. Il contient, par conséquent, une petite quantité de matière organique azotée. L'azotate de plomb et la plupart des dissolutions métalliques agissent de la même manière. Le sulfate de cuivre, le sulfate de protoxyde de fer, le protochlorure et surtout le perchlorure de fer, ajoutés en quantité convenable, y font naître des précipités nuageux qui se déposent plus ou moins rapidement au fond des vases. Ces précipités sont des mélanges de carbonates, de divers autres sels minéraux et d'oxydes en combinaison avec une ou plusieurs matières organiques que ces eaux tiennent en dissolution. Avec les sels de fer employés en léger excès, le précipité, sous forme de flocons ocreux, est formé essentiellement d'hydrate ferrique et d'oxyde de fer uni à la matière organique [1]. Il est essentiel d'ajouter le sel métallique en proportion exactement convenable pour agir sur le carbonate calcaire, car quand le réactif est employé en trop grande proportion, l'eau reste parfaitement limpide. Aussi convient-il de déterminer préalablement la composition de cette eau par un simple essai hydrotimétrique.

Mes expériences sur les eaux de la Seine et de l'Ourcq ont été faites de février 1863 au mois de mars de cette année; le titre hydrotimétrique a varié entre 20 et 30 degrés; elles contenaient, par conséquent, par litre, environ $0^{gr},2$ ou $0^{gr},3$ de substances minérales. Le carbonate de chaux forme, comme on sait, la plus grande partie, les trois quarts à peu près, du résidu qu'elles laissent à l'évaporation. Pour produire en quantité suffisante le dépôt ocreux résultant de l'addition d'une dissolution titrée de sesquichlorure de fer sublimé dans les eaux de la Seine et de l'Ourcq, la quantité de ce réactif doit être sensiblement égale à celle des matières minérales qu'elles renferment. On constate alors, à l'aide du prussiate de potasse, que l'eau limpide qui surnage le dépôt renferme un léger excès de fer en dissolution. Le poids du dépôt ocreux sec a varié entre $0^{gr},094$ et $0^{gr},131$ par litre d'eau. L'analyse de ce dépôt a été faite par les procédés ordinaires; l'oxyde de fer a été dosé par calcination, le carbone et l'hydrogène par

[1] Le perchlorure de fer exerce sur plusieurs des matières organiques contenues dans les eaux un effet des plus prompts et des plus marqués. C'est un désinfectant très-énergique, qui enlève aux eaux marécageuses comme aux eaux putrides leur odeur caractéristique.

Digitized by Google

l'oxyde de cuivre, l'azote par la chaux sodée et l'acide sulfurique titré très-dilué. Sa composition en centièmes est représentée par les nombres suivants :

Hydrate ferrique.	77,5
Matière organique azotée.	4,8
Oxyde de fer combiné avec cette matière. . .	17,7

« La matière organique appartient à la classe de ces matières nombreuses encore mal définies qu'on a désignées sous le nom de *produits humiques*. C'est, par conséquent, une matière de couleur brune, contenant de 3 à 3,5 pour 100 d'azote.

« Ainsi l'eau de la Seine et l'eau du canal de l'Ourcq, prises dans l'intérieur de Paris, contiennent en dissolution une matière organique brune. Cette matière organique brune des eaux paraît y être, en partie du moins, en combinaison avec l'oxyde de fer, qu'elle renferme en très-petite quantité. Son affinité pour cet oxyde est très-grande, et, par suite, sa séparation de ces dépôts ocreux est très-difficile.

« La composition élémentaire de cette matière a été déterminée au moyen du composé qu'elle forme avec l'oxyde de plomb. On ajoute aux eaux de la Seine ou de l'Ourcq $0^{gr},2$ à $0^{gr},4$ d'azotate de plomb par litre : le poids du précipité blanc jaunâtre qu'on recueille varie entre 4 et 5 décigrammes. Cette matière donne, par la calcination, des vapeurs ammoniacales très-sensibles, bien qu'elle ne contienne guère que 1 dix-millième d'azote. En déterminant chacun des éléments constituants de ce mélange, à l'exception de la matière organique qui est dosée par différence, on trouve :

Carbonate de plomb.	79,6
Sulfate de plomb.	13,2
Sous-azotate de plomb.	0,6
Matière organique azotée.	2,1
Oxyde de plomb combiné avec cette matière.	4,5

« Il est facile, sinon d'isoler complétement la matière organique, au moins de la séparer de la plus grande partie des corps qui l'accompagnent. On traite le dépôt plombeux par l'acide azotique étendu et en léger excès : tout se dissout, à l'exception du sulfate de plomb. En ajoutant à la liqueur une quantité convenable de lait de chaux, il se fait un abondant précipité de sous-azotate de plomb qu'on sépare par l'eau bouillante. Le précipité jaune qui reste est traité par l'eau chaude jusqu'à ce que la liqueur qui traverse le filtre soit exempte de plomb.

« Ce précipité est séché sur la chaux vive, puis à 100°. Il renferme 65,7 d'oxyde de plomb et 34,3 de matière organique. Celle-ci présente la composition suivante :

Digitized by Google

Carbone.	53,1
Hydrogène.	2,7
Azote.	2,4
Oxygène.	41,8

« Un autre échantillon, préparé par un procédé différent, a donné 3,0 d'azote pour 100 de matière organique.

« Ces nombres suffisent pour établir, non pas la formule de cette substance, car je suis loin d'admettre qu'elle constitue une espèce chimique, mais pour montrer de quelle classe de corps il convient de la rapprocher. On reconnaît, par ses propriétés et son origine, qu'elle a une parenté très-prochaine avec les acides crénique et apocrénique, que Berzelius a découverts dans les eaux minérales, notamment dans l'eau de Porla. D'après Berzelius, ces deux acides sont le produit de la décomposition des substances végétales. Dans son rapport annuel sur les progrès de la chimie, présenté en 1844 à l'Académie des sciences de Stockholm, il les rapproche des éléments organiques provenant de la terre arable, à l'occasion des travaux de M. Hermann et de M. Mulder sur les matières du terreau. Il donne l'analyse de l'apocrénate de cuivre faite par M. Mulder. En ce qui concerne la matière organique, les nombres obtenus sont les suivants :

Carbone.	51,8
Hydrogène.	3,7
Azote.	3,3
Oxygène.	41,2

« Ces nombres, qui s'écartent fort peu de ceux que j'ai obtenus, suffisent pour établir l'analogie, l'identité même probablement, qui existe entre ce produit et celui que j'ai séparé des eaux. Le composé de matière organique colorée, d'alumine et de peroxyde de fer, que M. Chevreul a signalé en 1824 dans le sol de la caverne de Kuyloch, plusieurs des nombreuses substances qu'il a extraites du suint, enfin les produits bruns que M. Paul Thenard a séparés du jus de fumier et des terres arables appartiennent à la même famille. Ces diverses substances ont pour origine commune la décomposition de certaines matières organiques qui, avant de subir cette combustion définitive qui les rend à la circulation sous forme d'eau, d'acide carbonique, d'ammoniaque ou d'acide azotique, se métamorphosent en des produits bruns, très-aptes à se combiner à certains oxydes, jouissant encore d'une assez grande stabilité relative.

« Il était intéressant de rechercher dans d'autres eaux publiques, réputées pour leurs bonnes qualités, la matière organique qui se trouve dans les eaux de la Seine et de l'Ourcq.

Digitized by Google

« Me trouvant au Havre au mois de septembre dernier, je soumis à quelques expériences les eaux que l'administration de cette ville distribue à ses habitants, eaux dont j'avais pu apprécier l'excellente nature. Celles que j'ai examinées provenaient des terrains crayeux de l'embouchure de la Seine, des sources de la rivière de Gournay et de Saint-Laurent. Elles sont fraîches, limpides, d'un goût excellent. L'administration havraise distribue ces eaux avec une libéralité dont elle n'a pas trouvé ailleurs la tradition; car des fontaines très-nombreuses, coulant à plein robinet, les déversent jour et nuit dans toutes les rues de la ville. Le dépôt ocreux fourni par dix litres de cette eau et le sesquichlorure de fer donnent, par la calcination, des vapeurs acides; il renferme en effet du sous-sulfate de fer. Chauffé avec la potasse, il ne fournit pas de vapeurs ammoniacales. Son analyse par la chaux iodée permet d'y constater l'absence de toute matière azotée.

« Ainsi cette eau paraît être exempte de tout principe organique; elle contient néanmoins des principes minéraux en quantité relativement considérable, double au moins de celle que renferme l'eau de la Seine. Elle marque à l'hydrotimètre 35 à 40 degrés. Un litre laisse par l'évaporation à siccité 0,560 de résidu; celui-ci renferme :

Carbonate de chaux.	64,1
Sulfate de chaux.	12,7
Sel marin.	15,2
Autres sels alcalins, silice, etc., non dosés.	8,0

« Cette eau excellente pour la boisson, très-supérieure à aucune de celles qu'on consomme à Paris, ne convient pas pour le savonnage, mais on sait qu'au Havre presque toutes les maisons sont pourvues de citernes fort bien construites, et que l'eau de citerne convient mieux qu'aucune autre pour cet emploi.

« Qu'il me soit permis à l'occasion de cette étude comparative de soumettre à l'Académie quelques réflexions sur l'usage un peu abusif qu'on a fait du procédé hydrotimétrique comme moyen d'apprécier la qualité des eaux. Sans doute que quand il s'agit de savoir si une eau convient plus ou moins pour le savonnage, l'emploi d'une dissolution titrée de savon suffit pour donner une indication utile. Mais, sauf ce cas tout spécial, une eau potable peut être infiniment supérieure à une autre pour ses qualités les plus essentielles bien qu'elle fournisse un degré hydrotimétrique beaucoup plus élevé. Ainsi l'eau de Saint-Laurent, qui marque environ 40 degrés hydrotimétriques, est assurément bien préférable à l'eau de la Seine qui marque 18 ou 20 degrés. Ces eaux viennent néanmoins toutes deux des terrains calcaires; elles renferment les mêmes principes minéraux;

Digitized by Google

mais la plus pure est à mon sens celle qui en renferme le plus, parce qu'elle est exempte de produits organiques.

« J'irai plus loin. Je suis porté à admettre que dans certains cas, le degré hydrotimétrique d'une eau est en raison inverse de sa qualité. J'ai fait à ce sujet quelques expériences sur l'eau de la Seine. On a pris, en pleine rivière, le même jour, 4 avril, un échantillon d'eau à Bercy, un autre dans le grand bras de la Seine, après le pont Neuf, un troisième après le pont de la Concorde.

L'eau de Bercy marquait . . .	21,5	degrés hydrotimétriques.
— du grand bras	20,8	— —
— de la Concorde.	20,8	— —

« Néanmoins l'eau de Bercy était évidemment meilleure que l'eau qui avait traversé la ville. Chacun peut remarquer, surtout pendant l'été, l'aspect différent que présente l'eau du grand bras de la Seine, après le pont Neuf et celle du petit bras où se trouve l'écluse de la Monnaie. Retardée par le barrage, celle-ci est toujours beaucoup plus trouble, et elle offre souvent un état d'altération si marqué que les bateliers qui séjournent sur cette partie de la rivière vont chercher ailleurs l'eau potable dont ils ont besoin. Deux échantillons de ces eaux, prélevés au même instant, m'ont donné :

Grand bras. . . .	21°,6
Petit bras.	20°,1

« Ainsi, dans ces circonstances particulières, l'eau la meilleure est celle qui contient en dissolution la plus forte proportion de substances minérales. Ce résultat n'a rien qui puisse surprendre et qui ne soit de nature à être facilement expliqué. En traversant la grande ville, l'eau reçoit des matières organiques de nature et d'origine très-diverses, des composés ammoniacaux, des eaux ménagères et savonneuses qui en séparent des produits calcaires et qui les remplacent. Avant d'arriver dans le flacon de l'opérateur, l'eau a déjà subi partiellement son essai hydrotimétrique. C'est pour cette raison et aussi à cause de la déperdition de l'acide carbonique et du dépôt de carbonate de chaux qui en est la conséquence, que l'eau de la Seine laisse pendant l'été, quand la rivière est très-basse, un résidu moins abondant que pendant l'hiver. Cette eau, pendant la saison chaude, est néanmoins souvent très-odorante, surtout au sortir de la ville, et à Grenelle, au Bas-Meudon, à Sèvres il est souvent impossible de la boire sans une répugnance très-fondée.

« En exagérant les conséquences de cette étude, je me suis demandé si l'eau qui se répand dans la Seine, à la sortie du grand égout collecteur qui débouche à Asnières, ne marquerait pas un degré

Digitized by Google

hydrotimétrique moins élevé que l'eau de la rivière prise en amont de cet égout. Cette eau est très-infecte, très-mousseuse. A l'aide des procédés qu'on doit à M. Boussingault, M. F. Boudet y a trouvé 10 à 12 fois plus d'ammoniaque que dans l'eau de la Seine, prise dans les conditions ordinaires. Le 12 mai dernier, elle était en pleine putréfaction, avec une réaction alcaline bien marquée. Filtrée, elle contenait par litre 0^{g},867 de matières en dissolution, et cependant elle ne marquait que 35 degrés hydrotimétriques. Ce résultat est dû à ce que les matières organiques ont fort peu d'influence sur l'hydrotimètre. L'eau de la Seine, prise en amont de l'égout, ne marquait que 22 degrés.

« Les conséquences dont je cherchais la confirmation, étaient donc exagérées; mais la nature de l'eau sortie de l'égout d'Asnières, son odeur d'urine putréfiée, m'ont conduit à la soumettre à un examen plus attentif. Le résidu sec, laissé par l'évaporation de moins d'un litre de cette eau, a été traité par l'alcool absolu et la dissolution a été à son tour évaporée au bain-marie. Le nouveau résidu a été *dialysé*, c'est-à-dire soumis à ce procédé de séparation si précieux, dont M. Graham a récemment enrichi la chimie analytique. En évaporant l'eau dans laquelle plongeait le dialyseur et en traitant le résidu par l'acide azotique, j'ai obtenu des cristaux qui m'ont présenté les caractères de l'azotate d'urée.

« L'eau de la Seine, prise à une centaine de mètres au-dessous de l'égout a donné les mêmes indices, en étudiant avec le microscope l'action de l'acide azotique sur les résidus moins abondants soumis aux mêmes épreuves. Ces résultats pouvaient être prévus. On trouve dans l'eau de la Seine ce qu'on y met. Il me paraît probable qu'on exagère beaucoup la promptitude avec laquelle les matières organiques doivent disparaître sous l'influence de l'air qui se trouve en dissolution dans l'eau. Les résidus organiques, qu'ils proviennent de l'homme même ou de son industrie, présentent une certaine stabilité par cela même que ce sont des résidus. Vauquelin a montré, il y a quarante ans, que la décomposition totale de l'urée dans l'eau est beaucoup plus lente qu'on ne le suppose généralement.

« A mesure que l'industrie prend un plus grand développement, l'eau des rivières qui traversent les grands centres de population devient moins pure; car, sa masse restant la même, les matières qu'on y déverse deviennent chaque jour plus abondantes. Les professeurs de chimie qui, comme moi, font depuis de longues années, et périodiquement, l'examen comparatif des eaux de Paris, ont bien dû reconnaître que les eaux de la Seine et de l'Ourcq ne sont plus aujourd'hui ce qu'elles étaient il y a vingt ou trente ans. Les industries les plus

Digitized by Google

gênantes, au point de vue de l'hygiène publique, sont assurément celles qui sont fondées sur le traitement des produits dérivés des animaux. Comme elles ne peuvent exister qu'en raison d'une grande agglomération d'individus, on ne peut songer à les déplacer. Il faut bien se résigner à leur sacrifier la rivière, dans laquelle on les contraint à envoyer, par la voie la plus sûre et la plus courte, tous les débris de leurs fabrications.

« La Seine n'échappe pas à cette cause d'altération incessante. Aussi doit-on savoir grand gré à l'administration municipale d'avoir devancé l'opinion publique sur la nécessité prochaine de pourvoir la Cité d'eaux de meilleure qualité et des efforts qu'elle fait depuis plusieurs années pour réaliser cette importante amélioration. »

— M. Dumas remercie cordialement M. Peligot, en son nom et au nom du conseil municipal de la Seine, de ses analyses consciencieuses et indépendantes qui donnent complétement raison à l'opinion adoptée, défendue, maintenue par le conseil municipal. Autrefois, on ne craignait pas de puiser dans la Seine, au milieu de la Cité, ou même en aval, les eaux nécessaires à l'alimentation de Paris; mais la force des choses a plus tard amené à ne puiser cette eau alimentaire qu'en amont; quelques années après, on a senti la nécessité de la demander aux affluents de la Seine, à l'Oise ou à la Marne; ce n'était pas assez encore, et voici que l'administration municipale a entrepris d'immenses travaux pour alimenter Paris d'eau de source absolument pure et prise très-loin de la capitale. A la fin de cette année, ou au commencement de l'année prochaine, 40 000 mètres cubes d'eau, venus de la Marne, commenceront l'heureuse révolution que les aqueducs, projetés entre les sources de la Dhuis et Paris, sont destinés à achever. La persistance de l'administration, le courage avec lequel elle s'impose des sacrifices énormes, avaient pour motif principal un fait qui n'était encore qu'entrevu, mais que les recherches de M. Peligot mettent aujourd'hui pleinement en évidence : la lenteur considérable avec laquelle les matières organiques, introduites dans les eaux d'une rivière, se détruisent par oxydation ou autrement.

— M. Coste annonce que, de concert avec son habile préparateur au Collége de France, M. Gerbe, il va soumettre à une série d'épreuves décisives la théorie de M. Thury, de Genève, relative à la génération des mâles et des femelles. Dans cette théorie, le produit doit être un mâle, si l'œuf fécondé était voisin de la maturité; ce sera, au contraire, une femelle, si, au moment de la fécondation, l'œuf était encore éloigné de sa maturité. On sait, dit M. Coste, que chez les oiseaux en général, et chez les gallinacés en particulier, les œufs sont toujours fécondés simultanément au sein de l'ovaire, et jamais, ni dans l'ovi-

Digitized by Google

ducte, ni dans le pavillon. Si donc on séquestre une jeune poule qui soit vierge ou qui n'ait jamais vu le coq; qu'après son premier œuf on la laisse entrer en rapport avec le mâle pour la séquestrer de nouveau, immédiatement après; il devra arriver, si la loi de M. Thury est vraie, que le premier œuf pondu, le second, le troisième et peut-être le quatrième donnent des mâles; les suivants des femelles. Le fait est facile à vérifier et chacun pourra faire l'expérience. Un premier essai a déjà eu lieu au Collége de France, mais dans des conditions qui laissent beaucoup à désirer, parce que la poule n'avait pas été séquestrée avant son premier œuf. Cinq œufs, successivement pondus, ont été soumis à l'incubation et ouverts le dix-neuvième jour, époque à laquelle on peut discerner le sexe. Le premier œuf, pondu le 15 mars, a donné un mâle; le second, pondu le 17, a donné encore un mâle; puis le troisième œuf, 18 mars, a donné une femelle; le quatrième, 20 mars, un mâle; le cinquième, 22 mars, une femelle. La loi de M. Thury ne s'est donc pas vérifiée; mais, répétons-le, l'expérience n'est pas concluante et il faudra la recommencer.

— M. Le Verrier serait assez disposé à reprocher à M. Coste cette communication intempestive, cette expérimentation incomplète; il est à craindre, en effet, que le public se trompe et conclue, sans raison suffisante, pour ou contre la loi de M. Thury. M. Coste répond qu'il est toujours permis, lorsqu'une question grave est soulevée, de venir proposer à l'Académie un mode d'expérimentation facile à appliquer et de nature à la résoudre.

— M. Dumas présente, au nom de M. Adolphe Bobierre, de Nantes, des recherches sur les eaux pluviales recueillies dans cette ville en 1863. Voici les conclusions de cet important travail :

« 1° La composition des eaux recueillies dans les grandes villes est extrêmement variable;

« 2° Les variations observées et qui résultent de la purification de l'atmosphère par voie de lavage sont particulièrement remarquables au point de vue de la richesse en ammoniaque, en acide azotique et en substances organiques;

« 3° L'examen comparatif de l'eau pluviale, à différentes altitudes, ne laisse aucun doute sur la corrélation évidente des agglomérations et de la richesse de l'atmosphère en ammoniaque et en matières organiques;

« 4° Dans les eaux de pluie recueillies à Nantes en 1863, à 47 mètres d'altitude, la dose moyenne d'ammoniaque a été de 1^{g},992 par mètre cube. L'eau recueillie à 7 mètres d'altitude, dans un quartier bas et peu salubre, contenait 5^{g},934 d'ammoniaque par mètre cube;

« 5° La richesse azotique s'accroît lorsque la dose d'ammoniaque

Digitized by Google

diminue. Le mètre cube d'eau a offert $7^g,360$ d'acide azotique à 47 mètres d'altitude, et $5^g,682$ dans la partie basse de la ville;

« 6° L'évaporation de $372^k,50$ d'eau pluviale, faite en 1863, a démontré que la variation de la matière organique et des chlorures alcalins est à Nantes beaucoup plus marquée que celles des autres substances constitutives de l'eau pluviale. Le mètre cube d'eau a donné, dans cette localité, $13^g,90$ comme expression en sel marin des chlorures renfermés dans le liquide;

« 7° Il est extrêmement intéressant pour la physique du globe en général et l'agronomie en particulier, de rechercher l'influence qualitative et quantitative des matières fertilisantes apportées au sol par les eaux pluviales. C'est surtout à la condition d'instituer des expériences en rase campagne;

« 8° Au point de vue de l'hygiène, l'examen chimique de l'eau pluviale recueillie en forte proportion permet d'arriver aisément à constater une viciation atmosphérique que l'analyse directe de l'air ne pouvait démontrer qu'avec difficulté;

« 9° En ce qui concerne mes recherches, je puis les résumer en établissant que, entreprises en vue de déductions purement agricoles, elles m'ont conduit à des résultats spécialement applicables à l'hygiène publique; peut-être cependant les agronomes accueilleront-ils avec intérêt un travail propre à éclairer, même par ses conséquences négatives, la nature variable des eaux météoriques. »

— M. Dumas présente, en outre, au nom de M. Harnitz-Harnitzky, une note capitale sur la synthèse du chlorure de benzoïle et de l'acide benzoïque.

« On sait que les acides homologues des acides acétique et benzoïque, distillés avec un excès d'alcali caustique, de chaux ou de baryte, se dédoublent en acide carbonique, qui reste combiné avec les alcalis, et en carbure d'hydrogène ayant un atome de carbone de moins que l'acide employé, $C^nH^m + O^2 = CO^2 + C^{n-1}H^m$.

« Dans ces circonstances, l'aide acétique, par exemple, donne le gaz des marais et l'acide carbonique; l'acide benzoïque de la benzine et de l'acide carbonique. La constance de ces réactions m'a suggéré la pensée de déterminer les conditions dans lesquelles on pourrait réaliser la réaction inverse, c'est-à-dire combiner de nouveau l'acide carbonique et les carbures d'hydrogène, et mettre mieux en évidence l'analogie qui existe entre les hydrocarbures des séries C^nH^{2n+2} et C^nH^{2n-6}.

« Dans ce but j'ai fait agir l'oxychlorure de carbone, second chloranhydride de l'acide carbonique, sur la vapeur de benzine, et j'ai obtenu le chlorure de benzoïle, c'est-à-dire une combinaison de la

Digitized by Google

série benzoïque, très-facilement convertible en acide benzoïque et non en acide salylique comme on aurait pu s'y attendre.

« La benzine employée dans cette expérience était tout à fait pure. On prend de la benzine dite pure du commerce, on l'agite successivement au contact de l'acide sulfurique dilué, de l'eau, et de la potasse faible; on la sèche; on la distille; on recueille le produit de la distillation entre 80° et 85°, on le fait cristalliser et on le presse à froid; on le distille une seconde fois et l'on obtient le produit définitif dont le point d'ébullition est à 81°,8.

« J'obtenais d'abord l'oxychlorure de carbone en faisant arriver dans le perchlorure d'antimoine bouillant un courant d'oxyde de carbone pur et sec, sortant directement de l'appareil où il se dégageait; mais, ainsi préparé, il renferme toujours du chlore libre, et une quantité assez notable de perchlorure d'antimoine, qu'il est impossible de lui enlever et qui nuit à la netteté de la réaction. Pour avoir l'oxychlorure de carbone pur, j'ai donc recueilli préalablement l'oxyde de carbone dans un gazomètre, d'où il passait pur et sec dans un ballon à trois tubulures, tandis que le chlore arrivait, d'un autre côté, en quantité égale. Le premier ballon communiquait par la troisième tubulure avec un second; tous deux ont été exposés à la lumière du soleil, qui déterminait la combinaison.

« L'oxychlorure de carbone pur, obtenu par cette méthode, était introduit dans une cornue chauffée et exposée à la lumière du soleil; On faisait entrer la vapeur de benzine dans cette même cornue en communication avec un récipient plongeant dans l'eau.

« La réaction ne se manifeste que lorsque la benzine est à l'état de vapeur; elle est nulle avec de la benzine liquide; voilà surtout pourquoi on obtient peu de chlorure de benzoïle, et beaucoup de benzine inaltérée. Une seule fois, j'ai réussi à obtenir sur 20 gr. de benzine 12 gr. à peu près de chlorure de benzoïle. La réaction est toujours accompagnée d'un dégagement d'acide chlorhydrique. Par la distillation au bain-marie, de 195 à 200°, le chlorure de benzoïle, se sépare de la benzine inaltérée; on distille une seconde fois, et l'on obtient un liquide bouillant à 198°, d'une odeur pénétrante, qui irrite fortement les yeux et les poumons; il brûle avec une flamme lumineuse, très-fuligineuse et verdâtre; il tombe au fond de l'eau et forme, peu à peu avec elle, une masse cristalline. Cette masse cristalline se dissout très-peu dans l'eau froide, et beaucoup plus dans l'eau bouillante; elle laisse déposer, par le refroidissement, de longs cristaux, qui fondent à 121°,5, et donnent naissance, par une sublimation très-facile, à de nouveaux cristaux très-beaux, qui rappellent ceux de l'acide benzoïque. Dissous dans l'eau, que l'on sature ensuite de carbonate de

Digitized by Google

chaux, ils se transforment en cristaux très-caractéristiques de benzoate de chaux.

« L'analyse du sel d'argent a donné le résultat suivant :

THÉORIE.	EXPÉRIENCE.
47,16	47,08

« Le liquide, résultant de la réaction de l'oxychlorure de carbone sur les vapeurs de la benzine, est donc certainement le chlorure de benzoïle, caractérisé par son point d'ébullition; et l'acide auquel il donne naissance, sous l'influence de l'eau, est non l'acide salylique, mais l'acide benzoïque, ce qui est mis hors de doute par son point de fusion et la forme cristalline du sel de chaux.

« Ainsi la réaction peut être représentée par l'équation suivante :

$$\underset{\text{BENZINE.}}{C^6H^6} + \underset{\text{CHLOROXYDE DE CARBONE.}}{COCl^2} = \underset{\text{CHLORURE DE BENZOILE.}}{C^7H^5OCl} + HCl; \quad \underset{\text{CHLORURE DE BENZOILE.}}{C^7H^5OCl} + H^2O = \underset{\text{ACIDE BENZOÏQUE.}}{C^7H^6O^2} + HCl$$

« On sait que M. Berthelot a produit l'éthylène, combinaison organique, avec du sulfure de carbone et de l'acide sulfhydrique en présence du cuivre métallique, trois éléments inorganiques; en traitant l'éthylène par l'acide sulfurique, il a obtenu l'alcool ordinaire; l'alcool, à son tour, lui a donné la benzine; on vient de voir que la benzine, traitée par l'oxychlorure de carbone, m'a conduit au chlorure de benzoïle, lequel, décomposé par l'eau, donne l'acide benzoïque. Ainsi l'acide benzoïque, corps organique, riche en carbone, dérive lui-même, par synthèse, d'éléments simplement inorganiques.

« La réaction de l'oxychlorure de carbone et de la benzine donne lieu de croire à la possibilité d'obtenir, en traitant de même ses homologues, le toluène, le xylène, le cumène, le cimène, etc.; les homologues de l'acide benzoïque; c'est ce qui m'occupe en ce moment. Ces recherches sont exécutées au laboratoire de M. Würtz, dont les bienveillants conseils ne m'ont jamais manqué pendant l'exécution de ce travail. »

— M. Dumas se plaît à faire ressortir l'intérêt et la portée de l'expérience, disons mieux, de la découverte du jeune et habile élève du laboratoire de M. Wurtz. Les conditions dans lesquelles il a opéré sont extrêmement précises, et constituent une méthode nouvelle applicable à la production de tous les acides qui appartiennent à la série benzoïque. Il y avait longtemps que la chimie synthétique n'avait fait un pas aussi considérable.

— M. Velpeau, au nom de M. le docteur Collongues présente un mannequin d'auscultation ou pneumoroscope :

« Il est facile au professeur de pathologie de préciser le nombre des bruits découverts par Laennec, d'en déterminer les caractères et de montrer les rapports avec les maladies de l'organe pulmonaire; il

Digitized by Google

n'est pas si facile à l'élève de comprendre. Le professeur de clinique, arrivé au lit du malade, dissipe, il est vrai, les incertitudes qui peuvent rester dans l'esprit, en montrant pratiquement l'acoustique des bruits qu'il est nécessaire d'entendre et de se rappeler, sous peine de ne rien savoir en auscultation. Même à l'hôpital, cette étude est longue, pénible et difficile.

Les élèves qui accompagnent le professeur dans la visite, fatigueraient par trop le malade, s'ils voulaient écouter à leur tour le bruit caractéristique du mal. Quand les plus diligents reviendront à la visite du soir, le bruit du matin aura peut-être fait place à un autre. Et quel que soit le soin apporté par un élève isolé à l'auscultation, son instruction ne sera suffisante et complète qu'autant qu'il pourra comparer séance tenante, les bruits qu'il entend aux bruits théoriques ou normaux qui servent de départ au diagnostic.

C'est la nécessité absolue de cette comparaison qui m'a donné l'idée et le désir de composer une sorte de mannequin acoustique, propre à reproduire à volonté et artificiellement les bruits de souffles et les râles divers de la respiration, sorte d'instrument d'auscultation qui se désigne lui-même du nom de pneumoroscope.

Le pneumoroscope se compose d'un buste creux en carton pierre sur la face duquel on a ménagé à la partie antérieure dix ouvertures et deux à la partie postérieure, portant chacune l'inscription du bruit qui doit être entendu. A la base du buste, supporté d'un pied tout spécial, on voit dépasser des extrémités de tubes en caoutchouc ayant, eux aussi leur désignation. C'est par l'extrémité ouverte de ces tubes qu'on introduit un soufflet à main. Il suffit de le presser et d'arrêter alternativement la pression pour produire selon le tube, et en écoutant aux différentes ouvertures correspondantes, soit la respiration normale, forte, faible, saccadée, l'expiration prolongée, soit le souffle rude, soit le souffle tubaire, soit le souffle caverneux, soit le souffle amphorique, soit le tintement métallique.

Mais, pour produire les râles, il est essentiel d'ajouter au soufflet des embouchures ou anches préparées qui, étant humectées d'un peu de salive ou d'eau albumineuse, produisent le râle crépitant, le sous-crépitant, le caverneux, le sibilant, le ronflant; le bruit de fluctuation thoracique et le frottement doux et rude se perçoivent aussi facilement et par des procédés encore plus simples.

Désignation des bruits produits par le pneumoroscope. — *Respiration normale:* Forte, faible, nulle; rare, fréquente; saccadée, longue, courte; expiration prolongée.

Bruits de souffles: Souffle rude; souffle bronchique ou tubaire; souffle caverneux; souffle amphorique.

Digitized by Google

Râles : Râle crépitant, râle sous-crépitant ou muqueux, râle caverneux ou gargouillement, râle sibileux, râle ronflant.

Frottements : Frottement doux et frôlement, frottement rude ou raclement.

Bruits de fluctuation thoracique. Exactitude et caractères distinctifs de ces bruits. — Le meilleur moyen de savoir si tous ces bruits simulés étaient exacts et identiques à ceux des maladies pulmonaires était de les soumettre à des épreuves et des contre-épreuves, et même encore de s'en rapporter à l'appréciation des hommes spéciaux d'une habileté consommée dans l'art de l'auscultation. M. Bouillaud, M. Barth, M. Trousseau, M. Blache, M. Béclard et tous les confrères éclairés que nous avons consultés nous ont donné des témoignages d'encouragement, et nous ont assuré que l'appareil était bon. Ces témoignages nous suffisent, en attendant le jugement de l'Académie.

Diagnostic des maladies de poumon, d'après les bruits entendus. — La respiration faible, nulle, l'expiration prolongée indiquent la phthisie, s'il y a en même temps matité au sommet du poumon ; l'emphysème, s'il y a sonorité au sommet, et l'épanchement pleurétique si la matité se trouve à la base ; le souffle rude, le souffle tubaire, indiquent des tubercules crus au sommet, un épanchement si le souffle n'est pas proportionné à la matité, et une pneumonie si le souffle est proportionné à la matité.

Le souffle caverneux montre une caverne résultant de la fonte du tubercule ; le souffle amphorique révèle la présence d'un pneumo-thorax avec fistule ; le râle crépitant, la pneumonie ; le râle sous-crépitant, la bronchite à la base des poumons, et le ramollissement des tubercules au sommet. Le râle caverneux, la phthisie au troisième degré ; le râle débilant et ronflant, la phlegmasie des bronches ou l'emphysème avec bronchorrée. Les frottements se rencontrent avec la pleurésie en voie de guérison. Le bruit de fluctuation thoracique se trouve avec l'hydro-pneumo-thorax, et rarement avec une caverne à demi pleine.

Animé du désir de seconder les élèves au début de leurs études, nous croirons, dit M. Collongues, avoir rempli une lacune, s'il nous est donné, comme nous l'espérons, de voir le pneumoroscope servir à abréger le temps des études et à rendre facile et court un apprentissage qui est pénible, ingrat, difficile et de bonne durée. »

— On voyait que M. Velpeau, esprit ferme et difficile, à qui personne ne reprochera des excès de complaisance, était joyeux et fier de faire cette présentation, qui fait le plus grand honneur au jeune inventeur, M. le docteur Collongues, et qui prend date pour un progrès vraiment considérable. Le mannequin acoustique n'est pas seulement une œuvre tout à fait originale, c'est en outre un chef-d'œuvre, et

Digitized by Google

tous les hommes compétents seront vivement frappés de la vérité extraordinaire avec laquelle sont reproduits les nombreux bruits normaux et anormaux de la poitrine. Personne, certes, n'aurait pu prévoir un succès aussi remarquable, et il aurait fallu être plus que téméraire pour oser l'espérer ou l'attendre.

— M. Jules Cloquet, au nom de M. le docteur Custano, médecin principal, fait hommage d'une brochure relative à l'histoire médicale et chirurgicale des campagnes de Chine et de Cochinchine.

— M. Jobert de Lamballe fait hommage du beau volume in-8°, *La réunion en chirurgie*, qu'il vient de publier à la librairie J. B. Baillière et fils. Les quelques lignes que nous empruntons à la préface et à l'un des principaux chapitres diront mieux que tous nos discours l'importance de ce grand travail. « Il a pour objet l'étude, dans ses rapports avec la chirurgie, d'un grand fait de physiologie pathologique; la réunion des parties vivantes divisées accidentellement ou par l'effet de l'art. On est surpris d'avoir à inscrire parmi les triomphes récents de la méthode d'observation sur la routine chirurgicale, la démonstration définitive de ce fait élémentaire : que les surfaces des plaies tendent à se réunir et à se cicatriser, si leurs bords sont rapprochés ou se tiennent par quelque point de leur étendue. A l'origine de l'art, Hippocrate avait érigé ce fait en principe, et cependant, si nous nous reportons au commencement de ce siècle, nous trouvons partout professé et partout pratiqué un principe contraire, qui consiste à mondifier les surfaces d'une plaie en vue d'obtenir la formation de granulations et la cicatrisation consécutive...

Dans l'histoire de la réunion immédiate, depuis l'antiquité jusqu'à ce jour, on peut distinguer trois époques. La première, celle d'Hippocrate, enseigne et pratique la réunion immédiate dans le traitement des plaies; la seconde l'applique aux amputations; la troisième l'étend à presque toutes les opérations. Mais c'est à la chirurgie française contemporaine qu'il appartient d'avoir fondé, en quelque sorte, la généralisation de ce principe de traitement sur les lois de la physiologie pathologique... Le manuel pratique de l'amputation des membres, publié vers 1772, en Angleterre, par Alanson, opéra une véritable révolution; en France cette révolution fut favorisée par les succès de Desault et Percy... Pour mon compte, j'ai trouvé les résultats des recherches patientes d'Alanson trop conformes à mon observation constante et aux lois bien démontrées de la physiologie, pour avoir pu varier ni hésiter un moment dans mes opinions. Les soins apportés par Alanson dans ses opérations, la régularité de ses procédés, l'habileté de ses manœuvres pour conserver et protéger les parties sans les maintenir à découvert, et pour abréger la durée et la gravité du traite-

Digitized by Google

ment, en prévenant la suppuration et les accidents qui l'accompagnent, m'ont paru contenir les éléments d'une méthode naturelle, si je puis me servir de cette expression, qui devait réaliser d'immenses progrès dans la médecine opératoire. En m'attachant sans relâche à généraliser cette méthode et à la constituer, en précisant ses applications particulières, j'ai découvert chaque jour, d'une manière plus certaine, que tous les tissus, à l'exception de quelques-uns, tels que les cartilages, peuvent en recevoir l'application la plus avantageuse.....

Les progrès dans cette voie, que la science doit suivre désormais sans rétrograder, sont liés à une étude du degré de vitalité des tissus, et à la recherche de la manière dont ils peuvent se réunir. Les procédés opératoires sont toujours établis en conformité avec les données de la physiologie pathologique... Quant à la réunion immédiate appliquée aux solutions de continuité des organes génitaux de la femme, si je revendique tout ce qui m'appartient dans ce point de pathologie aussi grave qu'il était peu exploré avant moi, ce n'est pas que j'ignore les contradictions qui se sont élevées, ni même les attaques d'un genre moins honorable qui y ont trouvé un prétexte. Mais, sous ce rapport, les preuves d'assentiment et d'amitié auxquelles j'aime à rattacher les noms illustres des Lallemand, Rayer, Andral, Bouillaud, P. C. Louis, Rostan, Bégin, Michel Lévy, Larrey, Liston, et les noms si honorables de MM. Gimelle, Vigla, Fremy, Barth, Arnal, Blanche, etc., m'ont depuis longtemps et amplement dédommagé d'injustices sans portée... C'est seulement par la réparation de la perte de substance, par l'application à presque tous les cas de l'autoplastie comme moyen d'empêcher le tiraillement des lèvres de la plaie pendant la cicatrisation, que cette partie de la thérapeutique chirurgicale a été fondée et que les guérisons ont, en se succédant, répondu aux objections spécieuses...

Depuis 1835 jusqu'à ce jour, dans mon service d'hôpital ou dans ma clientèle, j'ai trouvé 147 femmes affectées de fistules urinaires. Le dépouillement de ces 147 observations m'a fait constater 82 guérisons, 26 morts, 2 résultats négatifs; 10 malades n'avaient pas été opérées et 27 avaient gagné une amélioration notable, puisque la fistule était réduite à un simple pertuis... »

— M. de Quatrefages, au nom de M. Garrigou et d'un autre amateur, dépose une note relative à des fouilles faites dans deux nouvelles cavernes du Midi. Les objets rencontrés sont toujours les mêmes, des silex, des os d'animaux et d'hommes, certains outils en os de renne, en jade, en serpentine, des amulettes, etc., etc. Ces derniers objets témoignent d'une civilisation plus avancée.

— M. Elie de Beaumont fait remarquer qu'il résulte bien de toutes

Digitized by Google

les fouilles pratiquées jusqu'ici que l'homme de l'âge de pierre, comme l'homme actuel, était contemporain du renne; mais que rien ne prouve encore la contemporanéité de l'homme et des grands pachydermes. L'illustre secrétaire perpétuel est toujours convaincu que la mâchoire de Moulin-Quignon ne faisait pas, avant les fouilles, partie des terrains où elle a été rencontrée, mais qu'elle y a été insérée postérieurement par une main complaisante.

— M. Chasles présente la première partie d'une étude de géométrie comparée de M. Mathieu, et une nouvelle brochure de M. Crémona, sur les courbes gauches ou à double courbure.

— M. Guérin-Meneville lit une note sur l'introduction d'une quatrième espèce de ver à soie du chêne (*Bombyx Roylei*).

« Depuis plusieurs années l'Académie des sciences a bien voulu accueillir avec intérêt les communications que j'ai eu l'honneur de lui faire sur une des plus importantes tentatives d'introduction et d'acclimatation de nouvelles espèces de vers à soie dont les produits habillent des populations entières dans l'Inde, en Chine et au Japon. Ces tentatives ont été approuvées, et j'ai été encouragé à les poursuivre. Tout le monde comprend aujourd'hui que les vers à soie qui vivent sur le ricin, sur l'ailante et sur le chêne peuvent devenir de précieux auxiliaires susceptibles de suppléer plus ou moins à cette rareté du coton. Jusqu'à présent j'ai tenté l'introduction de vers à soie asiatiques vivant sur le chêne, *Bombyx myletha* de Fabricius, du Bengale, mon *Bombyx Pernii* du nord de la Chine et mon *Bombyx Jama-maï* du Japon. Aujourd'hui j'ai l'honneur de présenter à l'Académie les premiers sujets parvenus en Europe d'un quatrième ver à soie du chêne, le *Bombyx* (*Antheræa*) *Royleï* de Moore.

« Vingt cocons vivants de cette espèce remarquable m'ont été envoyés par le capitaine Hutton, et proviennent des hauts plateaux de l'Himalaya, sur les frontières du Cachemire. La chenille vit sur un chêne à feuilles épaisses, le *Quercus incana*, qui a beaucoup d'analogie avec nos chênes-liége et yeuse, et il est évident qu'elle pourra, comme les trois autres espèces, être alimentée avec les chênes de nos forêts. Son cocon diffère de ceux des trois autres espèces (ainsi qu'on peut le voir dans la collection comparative que je dépose sur le bureau) par un plus grand volume et surtout parce qu'il est entouré d'une enveloppe également composée de soie d'un joli gris.

« Il est évident que ce nouveau ver du chêne sera facile à acclimater dans le centre et dans le nord de la France, car le climat des parties élevées de l'Himalaya ne doit pas différer notablement du nôtre, puisque beaucoup de végétaux de cette chaîne centrale de l'Asie, la plus élevée connue, prospèrent très-bien chez nous. Les vingt cocons

Digitized by Google

que j'ai reçus le 23 mars m'ont d'abord donné trois mâles, à partir du 7 avril, et je commençais à craindre de les voir tous éclore et périr avant l'apparition des femelles. Enfin, le 19 avril, il en éclôt en même temps un mâle et une femelle ; ces deux papillons se sont unis dans la nuit du 20 au 21, à une heure du matin, et j'ai déjà obtenu 108 œufs, nombre suffisant pour introduire l'espèce, et me permettre de la donner bientôt à la Société d'acclimatation d'abord, et aux agriculteurs de tous les pays où prospèrent diverses espèces de chênes. Les instructions que j'ai publiées dans ma *Revue de sériciculture comparée* (1863, p. 33) sur les soins à donner à mon *Jama-maï* du Japon, s'appliquent tout à fait à cette nouvelle espèce dont j'ai l'honneur de présenter les premiers reproducteurs à l'Académie, comme je lui ai présenté, en 1858, ceux qui m'ont permis d'introduire le ver à soie de l'ailante, qui commence à s'acclimater dans toutes les régions de l'Europe, de l'Afrique, de l'Amérique et jusqu'en Australie. »

— M. Robinet décrit un moyen de diminuer l'insalubrité des grandes villes. Malgré les progrès réalisés dans l'art de remédier à cette insalubrité, il reste encore beaucoup à faire sous ce rapport. Les égouts, par exemple, sont encore dans beaucoup de cas, des foyers permanents d'infection, et il paraît nécessaire de rechercher les moyens d'éloigner ou de détruire les miasmes qui s'en dégagent. Le problème ne sera résolu qu'à cette condition.

Après avoir décrit sommairement les procédés mis en pratique ou proposés, l'auteur croit pouvoir soumettre aux autorités chargées de veiller à l'entretien de la salubrité des villes un moyen qui, suivant lui, porterait un remède radical au mal dont il s'agit.

Ce moyen consisterait dans un appel énergique exercé sur le réseau des égouts d'une ville par les foyers des établissements ou usines grands consommateurs de houilles. L'air méphitique des égouts, extrait par cet appel, se purifierait en traversant les foyers et n'irait plus altérer l'atmosphère comme cela a lieu actuellement.

Il résulte de quelques chiffres présentés par l'auteur, que la consommation de Paris en houille et coke étant de 700 millions de kilogrammes au moins par an, en supposant que la combustion de la dixième partie seulement de cette quantité puisse être utilisée pour l'appel proposé, il serait introduit par jour, dans les égouts, 4 millions de mètres cubes d'air pur, ou près de sept fois le volume d'air confiné dans ces canaux.

Cette ventilation est plus que suffisante. L'auteur ajoute, comme prévision plus ou moins réalisable, qu'au moyen de quelques dispositions spéciales, le tirage opéré dans les égouts pourrait, de ceux-ci, s'étendre aux latrines et aux fosses d'aisances, de façon à faire disparaître

Digitized by Google

aussi l'infection provenant de ces indispensables dépendances des habitations.

Au besoin, un système particulier de tuyaux, parallèles à ceux destinés à l'eau et qui circulent déjà dans les égouts, pourrait servir à la ventilation, tout au moins, d'une partie des fosses et latrines. Dans cette hypothèse, l'air provenant de la ventilation des fosses ne se mêlerait plus à l'atmosphère des égouts, qui n'en serait pas moins renouvelée par une partie du tirage ou appel exercé par les foyers.

Enfin, l'auteur pense qu'il n'est pas impossible de prévoir l'utilisation de cet appel pour la ventilation gratuite des hôpitaux et de certains établissements insalubres. » F. Moigno.

ASTRONOMIE

Pantographe astronomique ou observatoire portatif, par M. Ch. Emmanuel. — Dans sa structure, le nouvel instrument se compose de deux cercles gradués, AA′, BB′, ce dernier armé d'une lunette, *ll′*; d'un demi-cercle gradué C, placé à la base; de trois index, *e*, *f*, *g*, servant à la lecture des angles; d'un niveau d'eau, H, et d'une boussole, K, aidant à constater la verticalité de l'instrument et à le placer immédiatement dans le plan du méridien. Deux articulations, M, N, permettent d'obtenir toutes les inclinaisons nécessaires pour faire coïncider successivement le cercle AA′ avec l'équateur et avec l'écliptique, le cercle BB′ pouvant tourner librement sur le cercle AA′, mais restant toujours perpendiculaire sur celui-ci. Enfin, le petit cercle *o* a une aiguille qui sert de repère toutes les fois qu'on veut revenir à la position normale.

Examinons maintenant l'appareil dans ces trois manœuvres successives :

1° Quand l'index *g* du demi-cercle *cc′* se trouve sur le zéro de la graduation, le cercle AA′ occupe une position horizontale; en d'autres termes, et vu l'énorme distance qui nous sépare des étoiles, ce cercle coïncide avec le plan de l'horizon, car, lui étant parallèle, il a comme lui pour pôles le zénith et le nadir. Quant au cercle BB′, il se trouve dans la position verticale, puisqu'il est fixé à angle droit sur l'autre; et comme il peut tourner autour de l'axe central de l'instrument, il vient coïncider successivement avec tous les verticaux célestes, tandis que la lunette qu'il supporte décrit sans cesse des cercles horizontaux. L'instrument représente alors un *théodolite*.

Dans cette première position il sert à mesurer les azimuts et les hauteurs des astres au-dessus de l'horizon.

Digitized by Google

2° Lorsque, au moyen du mécanisme inférieur, M, on amène l'index *g* du demi-cercle gradué *cc'* sur le chiffre de la graduation qui marque le complément de la latitude du lieu d'observation, l'axe de l'instrument prend la même direction que l'axe du monde. Le cercle

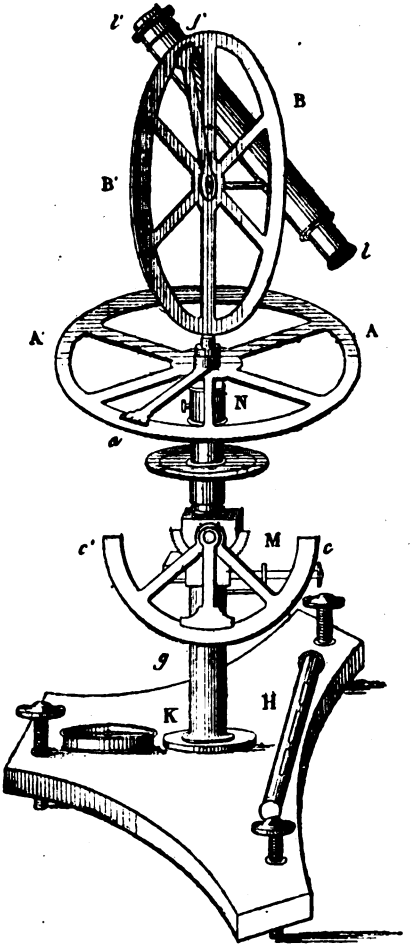


Fig. 1.

AA' coïncide avec le plan de l'équateur céleste, car il a les deux mêmes pôles, le pôle arctique et le pôle antarctique. Le cercle BB' est un cercle horaire, et la lunette, quelle que soit son inclinaison, décrit des cercles parallèles à l'équateur, c'est-à-dire parallèles au plan du

Digitized by Google

mouvement diurne. De *théodolite* qu'il était d'abord, l'instrument est donc devenu un *équatorial*.

Dans cette seconde position, il sert à mesurer les ascensions droites et les déclinaisons. Il sert également à trouver l'heure solaire et l'heure sidérale par la détermination de l'angle horaire du Soleil et des étoiles. Tous les équatoriaux connus donnent la mesure des angles horaires, mais aucun d'eux, jusqu'à ce jour, n'a donné directement la mesure des ascensions droites. Nous dirons tout à l'heure comment l'inventeur est arrivé à obtenir ce résultat si désirable.

3° Enfin, lorsque, à l'aide de l'articulation supérieure N, on incline le cercle AA′ de 23°27′26″,76, ce cercle vient coïncider et se confondre avec l'écliptique. Le cercle AA′ est alors parallèle au plan de l'orbite que la Terre décrit en un an autour du Soleil; il a, en effet, pour axe la droite qui joint les deux pôles de l'écliptique, et l'écliptique n'est pas autre chose que la trace du mouvement annuel de notre planète dans le ciel. Quant au cercle BB′, en tournant sur son pivot, il correspond successivement à tous les cercles de latitude céleste, et la lunette qu'il supporte décrit des cercles parallèles au plan de l'orbite terrestre.

Cette fois l'instrument n'est plus un *théodolite* ni un *équatorial*, c'est un *écliptique*, c'est-à-dire un instrument tout à fait nouveau.

Dans cette troisième position, il sert à mesurer la latitude des astres et l'angle compris entre leur cercle de latitude et le méridien de l'endroit; deux choses qui n'avaient pas encore été réalisées par un moyen direct. Le nouvel instrument fait plus, il donne immédiatement la mesure des longitudes célestes.

Voici comment : Sur le cercle AA′, déjà divisé en 360 degrés, qui font 12 fois 30 degrés, sont inscrits les 12 signes du zodiaque, dont l'un, le signe du Bélier, contient le point vernal ou l'équinoxe du printemps, qui est l'origine des longitudes célestes et des ascensions droites. De la sorte, le cercle AA′ se trouve partagé en douze parties égales aux douze divisions de l'écliptique. Et alors, si on fait correspondre le zodiaque du cercle gradué au zodiaque céleste, les deux équinoxes de l'un faisant face aux deux équinoxes de l'autre, l'instrument s'adapte et se visse, pour ainsi dire, dans le ciel. Il marque l'endroit où commence et l'endroit où finit chacune des constellations zodiacales; il donne, par conséquent, la mesure des longitudes célestes.

En faisant tourner dans son fourreau la tige qui supporte le cercle AA′, tige qui n'a pas cessé d'être parallèle à l'axe du mouvement diurne de la Terre, on voit l'axe du cercle décrire, autour du prolongement de la tige, un cône en tout point semblable au cône que l'axe de l'écliptique céleste paraît décrire en un jour autour de l'axe

Digitized by Google

du monde. Le plan du cercle AA′ prend successivement toutes les positions, si différentes, que l'écliptique affecte en vingt-quatre heures, au-dessus de l'horizon. Enfin, si le cercle AA′ était mû par un mouvement d'horlogerie avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de la rotation terrestre, ses douze divisions resteraient toujours en coïncidence avec les douze divisions de l'écliptique.

Mais le même moyen qui donne la mesure directe des longitudes célestes, quand l'instrument joue le rôle d'*écliptique*, doit aussi fournir immédiatement la mesure des ascensions droites quand il fonctionne comme *équatorial*. Deux des douze signes du zodiaque, le Bélier et la Balance, ont toujours un de leurs points situé dans le plan de l'équateur céleste. Cela étant, il suffit, pour résoudre le problème, de faire correspondre le point vernal du cercle équatorial AA′ avec l'équinoxe du printemps, qui, dans le ciel, est l'origine des ascensions droites. Cette opération devient facile, si on a soin d'établir sur le cercle gradué quelques points de repère qui coïncident avec les étoiles principales de l'équateur. Grâce à ce procédé nouveau, qui paraît bien simple, mais qui n'a été trouvé peut-être qu'après de longues recherches, la mesure des ascensions droites ne présente pas plus de difficultés que les autres mesures. C'est un résultat heureux dont les connaisseurs apprécieront l'importance.

M. Faye a donc eu raison de dire que le *pantographe astronomique* de M. Charles Emmanuel est une invention ingénieuse qui sera d'une grande utilité dans l'enseignement de l'astronomie. On a vu, par ce qui précède, que le nouvel instrument est à la fois un *théodolite*, un *équatorial* et un *écliptique*, c'est-à-dire un petit observatoire complet, qui permet de relever immédiatement, et sans le secours de la trigonométrie, la position des astres dans le ciel, au triple point de vue de l'horizon, de l'équateur et de l'écliptique. De là le nom de *pantographe astronomique*, instrument qui écrit tout, parce que lui seul est assez complet pour s'adapter aux trois systèmes des coordonnées célestes. Par ses petites dimensions, c'est un *observatoire-portatif*, et sous ce dernier nom, moins rébarbatif que le premier, il nous paraît destiné à devenir populaire.

Comme *théodolite* et comme *équatorial*, l'observatoire portatif est déjà une innovation par le seul fait de la réunion de ces deux instruments en un seul et par leur simplification. Comme *écliptique*, c'est quelque chose d'entièrement nouveau, et de si nouveau qu'il a fallu donner une acception nouvelle à ce dernier mot pour le qualifier.

En effet, s'il existe dans les observatoires des instruments qui, sous le nom de *théodolites*, mesurent l'azimut et la hauteur des astres ou leur position par rapport à l'horizon; s'il en existe d'autres qui, sous le nom d'*équatoriaux*, mesurent l'ascension droite et la dé-

Digitized by Google

clinaison des astres ou leur position par rapport au plan de l'équateur; il n'y a dans les observatoires, dans les cabinets de physique, dans le commerce, aucun instrument qui, sous le nom d'*écliptique*, ou sous tout autre nom, soit employé à la mesure des longitudes et des latitudes célestes des astres, qui représentent leur position par rapport au plan de l'écliptique. Cela se conçoit : deux observations faites, soit avec le théodolite, soit avec l'équatorial, sont tout ce qu'il faut au savant pour trouver, à défaut d'un troisième instrument et avec le secours de la trigonométrie sphérique, la position d'un astre au point de vue de l'écliptique. Moins versés dans le calcul, la plupart des gens du monde qui aiment l'astronomie n'ont pas la même ressource; en cela, comme en beaucoup d'autres choses, ils sont obligés de croire les maîtres sur parole.

Avec le nouvel instrument chacun aura, s'il le veut, son petit observatoire à soi, et c'est en devenant praticiens dès le début que les élèves et les gens du monde pourront désormais s'initier à la connaissance de l'astronomie. Sans aucun calcul fatigant, rien qu'en lisant les chiffres que deux index rencontrent sur deux cercles gradués, chacun trouvera rapidement, et à son choix, la mesure des azimuts et des hauteurs, des ascensions droites et des déclinaisons des longitudes et des latitudes célestes. Pour cette dernière opération, l'observateur mondain aurait même l'avantage d'arriver avant le savant, si ce dernier ne voulait se servir que des procédés actuels, qui demandent autant de temps pour les deux observations et du temps en plus pour le calcul trigonométrique qui doit les suivre. Enfin, comme le nouvel instrument est portatif, chacun est libre de le transporter, sans fatigue, avec soi sous toutes les latitudes, à toutes les hauteurs, s'il n'aime mieux le fixer dans l'intérieur d'un belvédère ou le faire fonctionner momentanément dans un jardin, sur un balcon ou même à une fenêtre.

Après avoir beaucoup fait dans l'intérêt de ceux qui veulent apprendre vite et bien l'astronomie élémentaire, l'inventeur a voulu faire quelque chose de mieux encore pour l'enseignement professionnel. Dans ce but, il a réalisé son instrument sous une autre forme qui permet de mener de front les observations astronomiques et les opérations de la géodésie.

Cette fois le cercle vertical n'est plus situé au-dessus du cercle horizontal, il se trouve sur le côté, dans des conditions de solidité qui se prêtent mieux à toutes les exigences de la précision. La lunette peut être placée, à volonté, soit sur le centre du cercle horizontal, soit sur le centre du cercle vertical. Ainsi réalisé, l'instrument est susceptible de rendre les plus nombreux services, non-seulement à l'étudiant, mais au praticien lui-même. Il peut, au besoin, servir aux

Digitized by Google

alignements et à la mesure des parallaxes terrestres, qui initient à la connaissance des parallaxes astronomiques. Il peut remplacer le théodolite, le graphomètre, le niveau d'eau, l'équerre circulaire, la planchette, le cercle répétiteur lui-même, et généralement tous les instruments d'arpentage. Aussi M. Faye n'a-t-il pas hésité à le dépeindre aux yeux de l'Académie comme un *instrument universel*, ne pouvant naturellement pas égaler chaque instrument séparé, quand ce dernier est construit dans des conditions exceptionnelles de solidité et d'immobilité, mais pouvant atteindre à un degré de précision suffisant pour les remplacer tous dans un grand nombre de circonstances, et d'ailleurs nécessaire dans l'enseignement astronomique et dans l'enseignement professionnel.

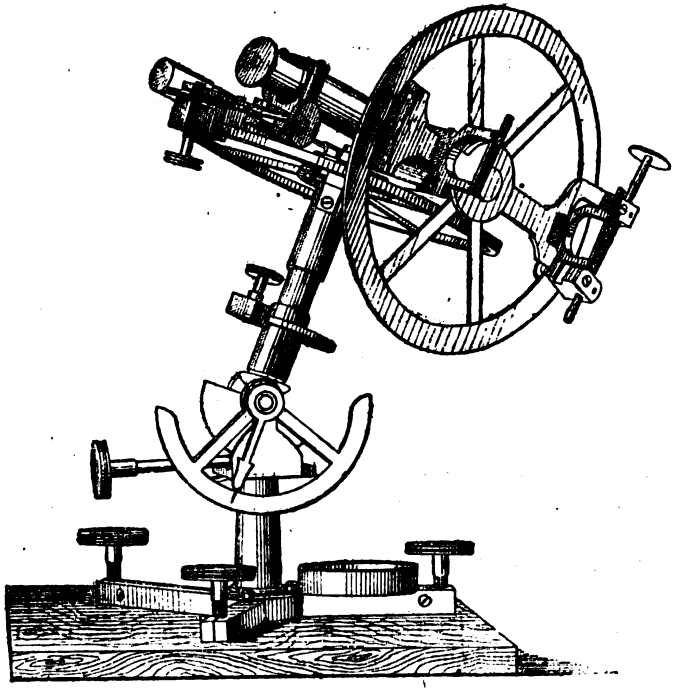


Fig. 2.

Second modèle. — Après ce qui vient d'être dit, quelques mots suffiront à l'explication du second modèle. Cette fois le cercle B n'est plus placé au-dessus du cercle A ; il se trouve fixé sur le côté, dans de meilleures conditions de solidité, qui permettent d'obtenir une grande précision. La lunette, placée au centre du cercle A, sur des supports, peut également s'adopter au cercle B. Le niveau d'eau, au

Digitized by Google

lieu d'être à la base de l'instrument, repose sur le cercle A, et, comme il peut tourner autour de ce cercle, on a un moyen assuré de vérifier la verticalité de l'appareil. Enfin, la boussole peut être placée sur le centre du cercle A, au-dessous de la lunette.

Grâce à ces changements dans la construction, l'*observatoire-portatif* se prête à la fois aux opérations de l'astronomie et de la géodésie. Ainsi que l'a fait remarquer M. Faye, le nouveau modèle peut remplacer avec avantage tous les instruments tels que le niveau d'eau, l'équerre circulaire, la planchette géométrique, le graphomètre, l'instrument des mines, le cercle répétiteur, la stadia, etc., qui sont employés aujourd'hui dans la mesure des angles, les nivellements, la détermination des distances et autres opérations de l'arpentage. A ce point de vue, M. Faye n'a pas craint de qualifier l'*observatoire portatif* du nom d'*instrument universel*.

L'invention de M. Emmanuel mérite donc d'être approuvée sous tous les rapports; elle rendra de grands services dans l'enseignement professionnel, pour ce qui concerne l'astronomie et la géodésie, et nous n'hésitons pas à lui prédire un grand succès.

HISTOIRE NATURELLE

Cas singulier de parasitisme. — M. Wagner trouva, en juin 1861, sous l'écorce d'un ormeau mort, dans les environs de Kasan, des vers blanchâtres, apodes, que leur organisation démontre être des larves d'insectes. Chacune de ces larves était remplie de larves plus petites. Jusque-là rien de bien singulier, les cas de parasitisme étant, comme l'on sait, très-fréquents chez les insectes. Mais ce qui frappa, et à juste titre, M. Wagner, c'est que les larves incluses étaient parfaitement identiques, jusque dans les plus petits détails, aux larves enveloppantes. Il fut conduit par cette identité à admettre que les larves incluses représentaient une seconde génération engendrée par les larves enveloppantes. Ce serait donc là un cas de génération alternante plus étonnant encore que celui des pucerons.

En effet, chez les pucerons asexués, les pseudova se forment dans un organe qui est l'homologue de l'ovaire des individus sexués, tandis que chez les larves apodes observées par M. Wagner, les pseudova se forment dans le corps graisseux. Cet organe se divise en un certain nombre de lobes, qui s'entourent chacun d'une membrane propre, et constituent ce que M. Wagner appelle les portions embryonnaires, terme auquel nous substituons celui de pseudova. Le développement du pseudovum paraît se rapprocher beaucoup de celui d'un œuf vé-

Digitized by Google

ritable. M. Wagner a observé trois autres espèces du même genre, présentant toutes ce singulier mode de reproduction. Les insectes parfaits sont restés jusqu'ici inconnus. L'apparence des larves nous semble indiquer qu'ils doivent appartenir à l'ordre des diptères.

Organe auditif des décapodes, par Victor Hensen. — Il s'agissait d'abord de montrer que les crustacés ont une ouïe délicate. M. Hensen a pleinement réussi dans cette démonstration. L'expérience la plus concluante consiste à placer des palémons ou des mysis dans un vase d'eau de mer contenant de la strychnine, alcaloïde qui jouit de la propriété d'augmenter le pouvoir réflexe des centres nerveux. Sous l'influence de la strychnine, le crustacé répond par des bonds énergiques aux moindres bruits qui se font entendre dans la maison ; même lorsque l'animal est abattu par l'effet du poison, au point de se laisser traîner sans résistance dans son vase par l'antenne externe ; le moindre son suffit pour qu'il s'arrâche aux étreintes de la pincette et qu'il tombe au fond du vase, en proie à des convulsions toxiques.

Il est donc évident que les crustacés sont sensibles aux sons. Restait à démontrer que les perceptions sonores ont bien lieu par l'intermédiaire des poils auditifs. Guidé par les belles recherches de M. Helmholtz sur la perceptiou des sons, M. Hensen suppose que chaque poil auditif est susceptible d'être mis en vibration, à l'exclusion des autres, par un son déterminé. L'expérience confirma cette hypothèse. Si l'on fixe le point d'attache de la chorde nerveuse à la languette d'un poil, pendant qu'on fait jouer par un instrument les différentes notes de la gamme, on voit le point devenir indistinct ou même le poil entier entrer en vibrations énergiques pour certaines notes. Pendant ce temps les poils voisins restent d'ordinaire parfaitement immobiles et ne peuvent être ébranlés que par d'autres notes. Les conditions qui déterminent un poil à vibrer plutôt que d'autres, sous l'influence d'un son déterminé, sont sans doute multiples. Telles sont la longueur et l'épaisseur du poil, la longueur et l'épaisseur de la languette, etc.

Musée de zoologie comparée de Boston. — Le musée de Boston est en souffrance comme tant d'autres institutions américaines. Une grande partie des naturalistes qui contribuaient à son développement sont retenus aujourd'hui dans les camps et sur les champs de bataille, et leur place est restée vide à la table du travail. Néanmoins la marche de l'établissement n'a pas été entravée d'une manière sérieuse ; les rapports annuels de M. Louis Agassiz et des différents conservateurs du musée en font foi. Les Américains disséminés dans les différentes parties du globe continuent d'enrichir les musées de la mère patrie avec une libéralité qui fait honte à notre vieille Europe.

La plupart des départements du musée de Boston rivalisent en richesse avec les plus belles collections européennes, quelques-uns même

Digitized by Google

les surpassent. Tel est le cas pour la collection ichthyologique. La collection de poissons réunie au Jardin des Plantes de Paris, par Cuvier et Valenciennes, a passé jusqu'ici pour la plus riche; elle compte aujourd'hui 4200 espèces; le British Museum a réclamé récemment la prééminence; il possède 20 000 exemplaires, représentant, il est vrai, un nombre d'espèces qui ne doit guère dépasser celui de la collection de Paris; or, la collection de Boston compte, d'après M. Agassiz, 100 100 individus représentant 6000 espèces, et se place, par conséquent, au premier rang. La collection d'échinodermes ne le cède en rien aux plus belles collections d'Europe. Les richesses paléontologiques du musée de Boston sont immenses aussi, et nous apprenons avec plaisir que M. le professeur Agassiz doit conserver dorénavant son activité à ce département.

Sur la loi de production des sexes; remarques critiques à propos d'un mémoire de M. Thury, par le docteur H. A. Pagenstecher. — M. Pagenstecher, acceptant entièrement les faits dont M. Thury est parti comme base, cherche à en rendre compte par une théorie nouvelle. Il admet que l'ovule est, dès le principe, déterminé quant au sexe, mais que certaines circonstances, la fécondation en particulier, peuvent intervenir pour modifier son évolution et tendre à faire apparaître le sexe opposé. Cette disposition sexuelle primaire n'est point la même (exemple : abeilles, psychides) dans toute la série des êtres organisés; mais elle varie avec les groupes zoologiques et botaniques, avec les ordres, les genres, les espèces ou même peut-être les individus.

Pour la race bovine en particulier, les résultats observés (expériences de M. Cornaz) devraient être interprétés dans la théorie de M. Pagenstecher de la manière suivante : l'ovule est dès le principe un ovule virtuellement mâle, mais non susceptible de se développer sans avoir reçu l'impulsion de la liqueur fécondante; lorsque la fécondation aura lieu trop tard pour réussir à changer le sexe de l'ovule, bien qu'assez tôt pour pouvoir donner l'impulsion du développement, le produit sera un individu mâle. Une fécondation précoce pourra transformer le sexe et déterminer la production d'un individu féminin, bien que cela ne soit point toujours nécessaire; une fécondation plus tardive ne pourra plus modifier le sexe, mais pourra encore donner l'impulsion du développement; une fécondation plus tardive encore ne pourra plus même donner cette impulsion.

FIN DU VOLUME IV

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Tableau des Figures ou Signaux Conventionnels.

Fig 1. A — A =

Fig. 2. A.
1° —
2° =
3° =
4° =
5° =
6° =

Fig. 3 ancien

Nouveau

Fig. 4

Fig. 5 Ancien.

Nouveau.

Fig. 6

Fig. 7 X = — = — se décompose en :

— T — U — N — A — D — T — T — I — T — N — E — T &

Fig. 8 A — ; Ans, Ant, Empt, Eng &c. —

Fig. 9 A	—	D	—	GN	—	M	—
An, Ans &	=	DR TR	=	Hmuet	Supprimé	CH	=
B	—	É, EU	=	Oua, Oi	—	N	—
BL PL	—	Emnet	Supprimé	On	—	Jen, Jent	=
P	—	O	=	I	—	Ons	—
BR PR	—	Fon V	—	Jn, Ain	=	Oin	—
C K Q	—	FF	—	L	—	R	—
G dur Gl. Gl, Gl Kl	—	Gen J	—	LL	—	Rai	—
S Z	—	Tion	=	T	—	Tant	=
U	—	Un	=	X	—	Mont	=

Fig. 10 A

N

Digitized by Google

Fig. 11.

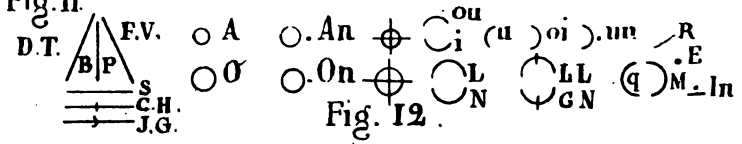


Fig. 12.

A	- —	I	- -	R	- — -	In	— - —
B P	— - - -	CH. SCH	— —	S	- - -	Ou	— — -
C K Q	— - —	L	- — - -	U	- - —	Oin	— - —
J G	— — -	LL	— — - —	X	— - —	Gnan	— — -
D T	—	M	— —	On	— -	Ible	
E EU	-	N	— -	An	- —	Able	— — -
F V	—	O	-	Un	— -	Ment	— - - -

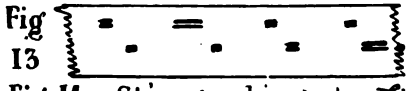


Fig. 14. Sténographie). b. ʒ.

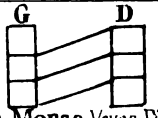
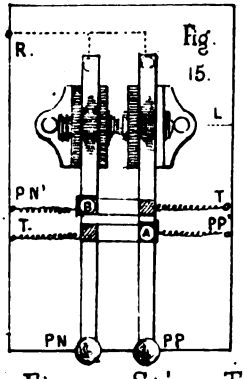
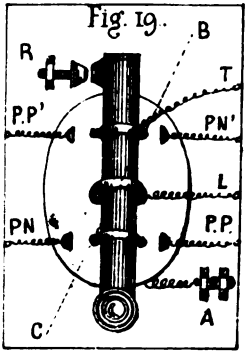


Fig. 16. Ancien Morse Voyez Fig. 10.





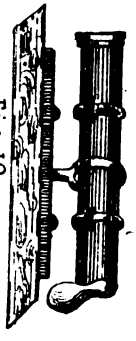
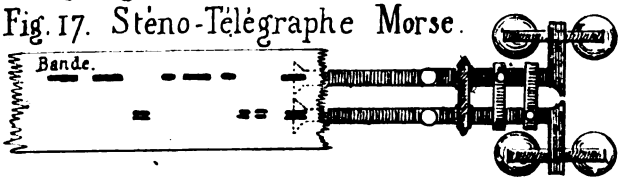


Fig. 17. Sténo-Télégraphe Morse.



Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

A

bbadie (Antoine d'). Orographie de l'Afrique, p. 541, 678.

Aguilar y Vela. Annuaire de l'Observatoire de Madrid, p. 275.

Airy. Analyse des orages magnétiques, p. 415; — éclipse de lune du 1er juin 1863, p. 458.

Alabarbe. Appareil transpiratoire pour les chevaux, p. 88.

Ampère. Sa mort, p. 675.

André (l'abbé). Ombre projetée par Vénus, p. 19.

Archiac (d'). Études stratigraphiques, p. 454, 646.

Arnott. Anesthésie locale par réfrigération, p. 251.

Auwers. Parallaxes stellaires, p. 459.

Auzias-Turenne et **Mathieu**. Vaccinations faites dans le Jardin d'acclimatation, p. 540.

Auzoux. Cours d'anatomie, p. 89.

Avenarius. Thermo-électricité, p. 52.

B

Babinet. Rapport sur deux mémoires de M. Coulvier-Gravier et de M. Chapelas, p. 451.

Bacon (lord). Essai de M. Liebig, p. 521 610.

Baillet et **Filhol**. Influence de l'ivraie sur l'homme et sur les animaux, p. 500, 587.

Baiseau. Accidents produits par des sangsues avalées, p. 702.

Balbiani. Germe dans l'œuf animal, p. 595, 648.

Balsamo. Nouveau procédé de virage pour les épreuves photographiques, p. 205.

Barbier (J.-E.). Sections coniques, p. 17.

Barré de Saint-Venant. Candidature, p. 445.

Barsanti et **Matteucci**. Moteur à gaz, p. 501.

Bartlet. L'aye-aye du Jardin zoologique de Londres, p. 199.

Bary (de). Développement des champignons, p. 686.

Beaumont (Élie de), p. 5; — réseau pentagonal, p. 316, 362, 411; — homme et renne, p. 786.

Beaumont. Machine élévatoire, p. 201.

Béchamp, p. 5; — action de l'oxygène sur les vins, p. 276; — rectifications, p. 557; — Fermentation alcoolique, p. 640.

Bechi. Sulfate d'ammoniaque, p. 589.

Becquerel père. Réclamation contre M. Kuhlmann, p. 632.

Becquerel (E). Rapport sur le procédé Vial, p. 9.

Beneden (van), p. 90.

Benesta (de Padoue), p. 224.

Berlioz (A.) Phare électrique, p. 57.

Bernard (Claude), p. 634; — Médecine expérimentale, p. 755.

Bernardin. La manta, monstre marin, p. 456.

Berthelot. Réplique à M. Maumené, p. 8; — Cours de chimie organique, p. 52; — Fermentation du moût, p. 741.

Berthelot (J.-M.). Sa mort, p. 95.

Bertrand. Calcul différentiel et intégral, p. 564.

Besqueut. Torréfaction du bois en forêt, locomobile et continue, p. 462.

Beurmann. Sa mort, p. 256.

Blanchard, p. 572.

Digitized by Google

Blondel (le général). Candidature, p. 585.
Bobierre. Eaux pluviales de Nantes, p. 778.
Boisse. Terrain houiller de l'Aveyron, p. 625.
Bonelli. Typo-télégraphe électrique. p. 723.
Bonjean. Choléra, p. 586, 632.
Bonnafond. Navigation aérienne, p. 505; — Réclamation chirurgicale, p. 635.
Boudet. p. 622.
Bourgois (le capitaine). Candidature, p. 634.
Breton. Influence de la lune sur le temps. p. 310.
Brette (de). Comparaison des rendements dynamiques des bouches à feu et des machines à vapeur, p. 442; — Différence des reculs des bouches à feu tirées avec la poudre à coton et la poudre ordinaire, p. 682.
Brettes (Martin de) et **Hardy**. Chronographe à pendule conique et étincelle d'induction, p. 27.
Brewster (sir David). Sur le photomicroscope, p. 336.
Briot. Théorie mathématique de la lumière, p. 9.
Brongniart. Transmission électrique de l'heure sur les chemins de fer, p. 159.
Bunsen et **Roscoë**. Découvertes photochimiques, p. 414.
Burnou. Bibliothèque et cours de Guebviller, p. 388.

C

Cahours. Respiration des fruits, p. 520, 596, 687.
Cailletet. Phénomènes de dissociation, p. 316.
Calandrelli (l'abbé). Mouvement de Sirius, p. 20; — ses compagnons, p. 507.
Calla. Piles Minotto et Callaud, p. 550, 727.
Callaud. Pile économique, p. 630.
Cap. Nouvelles études biographiques, p. 634.
Capocci. Sa mort, p. 257.
Catalan, p. 65.
Cazin. Travail des compresseurs du tunnel des Alpes, p. 221.
Cazorani, p. 75.
Chacornac. Prix Lalande, p. 94, 208.
Challis. Réfraction atmosphérique, p. 455.
Chambrelent, p. 317.
Chapelas. Étoiles filantes, p. 450.
Charrière fils. Arsenal chirurgical, p. 634.
Chasles. Section conique tangente à cinq courbes quelconques, p. 240, 315, 455; — Note sur les ouvrages de Desargues. p. 41.
Chatel. Seconde végétation des tilleuls. p. 168.
Chatin. Respiration des fruits, p. 596, 689.
Chevalier (A). L'étudiant micrographe. p. 556.
Chevreul. Restauration des vitraux d'église, réponses à M. Plateau, p. 7,76; — Emaux du Vatican, p. 494.
Civiale. Alpes photographiées. p. 508.
Clapeyron. Sa mort, discours de M. Combes, p. 212; — Son fauteuil, p. 341.
Clausius. Théorie de la chaleur, p. 267, 355.
Cloëz. Huile volatile de la muscade, p. 75.
Cochin. Bains de mer des enfants scrofuleux, p. 2.
Colin. *Études cliniques de médecine militaire*, p. 314; — Inondations de la Loire, p. 690.
Collongues. Pneumoroscope, p. 781.
Colombi. Appareil photographique pour agrandissements, p. 206.
Combes. Discours prononcé à la tombe de Clapeyron, p. 212; — Locomotives de MM. Pétiet et Beugnot, p. 272.
Communal. Cornet acoustique, p. 629.
Coste et **Gerbe**. Expériences sur la loi Thury, p. 777.
Coulvier-Gravier. Étoiles filantes, p. 450.
Courty. Chloroformisation en Angleterre, p. 252.
Cox. Télégraphe typo-électrique Bonelli, p. 161.
Crémona. Théorie des courbes à double courbure, p. 315, 786.
Custano. Histoire médicale des campagnes de Chine et de Cochinchine, p. 784.

D

Dalac (l'abbé). Appareil respiratoire de M. Galibert, p. 17.
Damour. Densité des zircons, p. 97.
Dangu. Maladie de la vigne, p. 466.
Daremberg. Chaire d'histoire de la médecine, p. 709.
Daubrée. Aérolithes, p. 221.
Davanne et **Girard**. Virage au chlorure d'or neutre, p. 205; — Recherches théoriques et pratiques sur la photographie sur papier, p. 645, 655, 740, 748
Dawes. Taches solaires, p. 456.

Digitized by Google

Decaisne, p. 7.
Dehérain. *Annuaire scientifique*, p. 185.
Delos. Opération de trachéotomie, p. 450.
Demarquay et Leconte. Propriétés physiologiques de l'oxygène, p. 269, 444.
Desmartis. Fève de Calabar, p. 508; — Utilité des venins, p. 437; — vaccination contre les venins, p. 546.
Desargues. Ses ouvrages, p. 41.
Deschamps. Capsules de *papaver somniferum*, p. 565.
Detouche. Horloge du Conservatoire des arts et métiers, p. 89.
Dewalque. L'homme fossile, p. 155.
Dietzenbacher. Préparations nouvelles d'iode et de brome, p. 730.
Disdéri, p. 146.
Domeyko. Aérolithes du Chili. Rapports de MM. Élie de Beaumont et Ch. Sainte-Claire Deville, p. 588.
Doyère. Respiration et chaleur humaine dans le choléra, p. 337.
Dub. Expériences sur les électro-aimants, p. 665.
Dubois. Arithmographe polychrome, p. 398; solution d'une équation transcendante, p. 735.
Dubois (d'Amiens). Éloges lus dans les séances publiques de l'Académie de médecine, p. 559.
Dubrunfaut. Théorie de la fabrication de la soude, p. 515.
Duchenne. État du grand sympathique dans l'ataxie locomotrice, p. 96, 737; — Examen microscopique du système nerveux, p. 737.
Ducoux. Compteur kilométrique des voitures, p. 559.
Dulac (Henri et Mademoiselle Zélie). Guide universel, p. 269.
Dulos. Expériences aux Tuileries, p. 429.
Dumas. Œuvres de Lavoisier, p. 274; — Remarques sur l'ouvrage de M. Tyndall, p. 565; — Remarques sur l'eau de Seine, p. 777; — Procédé pour reconnaître la richesse des sucres bruts cristallisés, p. 757.
Dupin (le baron Charles). Importance comparée des communications entre l'Inde et l'Occident, p. 705.
Dupopebel. Conditions d'équilibre de l'atmosphère terrestre, p. 397, 445; — Avant-projet pour la création d'un sol fertile dans les landes de Gascogne, p. 586, 606.
Dupré. Théorie de la chaleur, p. 174, 556.
Duprez. Sur la cause qui s'oppose à l'introduction d'un liquide dans un vase à orifice étroit, p. 376.
Dupuis-Delcourt. Sa mort, p. 675.
Dupuy. Rhumatisme musculaire, p. 558.
Duruy (M. le ministre). Visite à la Faculté de médecine, p. 587.
Duval-Jouve. Équisétacées, p. 177.

E

Emmanuel (Ch.). Pantographe astronomique, p. 788.
Estocquois (d'). Équivalent mécanique de la chaleur, p. 458.
Estor et **Saint-Pierre**. Coloration rouge dans l'inflammation, p. 648.
Ettingshausen (d'). Album photographique de la flore de l'Autriche, p. 156.

F

Faivre d'Esnans. Météorologie, p. 21.
Fauconpret (de). Influence de la température sur la respiration des plantes, p. 319.
Faye, p. 452, 455; — Vibrations d'un bain de mercure, p. 587; — Méthode de M. Littrow; composition du fer météorique, p. 644.
Figuier (Louis). *Année scientifique*, p. 182.
Filhol, p. 587.
Flandin. *Principes et philosophie de la chimie moderne*, p. 557.
Flourens, p. 567; — Examen du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces, p. 510; — Chefs d'œuvres littéraires de Buffon, p. 586.
Focillon. Plantes photographiées, p. 335.
Fontan (le capitaine), p. 654.
Foucaud de l'Espagnery. Tumeurs blanches, guérison, p. 402, 699.
Foucault (Léon). Régulateur isochrome, p. 540.
Fournié. Physiologie de la voix, p. 691.
Fox (le docteur), p. 97.
François. Travaux d'amélioration des eaux minérales françaises, p. 152.
Frankland et Duppa. Action des métaux sur l'éthyle et le méthyle de mercure, p. 660.
Frémy. Respiration des plantes, p. 689.
Fummo. Piano mélodium et flûte traversière, p. 538.

G

Galante. Nouveau pulvérisateur, p. 298,
Galibert. Appareil respiratoire à double tube, p. 17, 453.

Digitized by Google

Gallo. Un penseur italien, p. 449.
Garrigou. Cavernes à ossements, p. 785.
Gaudry (Alb.). *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*, p. 176.
Gaugain. Mouvement de l'électricité dans les mauvais conducteurs, p. 209.
Gauthier de Claubry. Hétérogénie, p. 261.
Gélibert. Perspectromètre, p. 272.
Georges (E.). Anesthésiques, p. 410.
Gintrac, Encéphale, p. 644.
Girard (L.-D.). Projet d'élévation d'eau de Saint-Maur, p. 104.
Girard (Aimé). Séparation analytique de l'acide sulfurique libre et de l'acide en combinaison, p. 517.
Giraud-Teulon Expériences d'optique, p. 369.
Gladstone et **Dale**. Expériences sur les huiles essentielles, p. 659.
Goldschmidt, p. 157; — Nébulosité des Pléiades, p. 5; — Temps de rotation des petites planètes entre Mars et Jupiter, p. 18; — Expédition en Cochinchine, p. 355.
Golfarelli, p. 727.
Grandeau et **Laugel**. *Revue des sciences*, etc., p. 184.
Grangé. *Essais de physique*, p. 208.
Gras. Carte agronomique de l'Isère, p. 65.
Gratiolet, p. 622, 665; — Conférence à la Sorbonne, p. 490.
Gronau. Mouvement d'oscillations, p. 366
Grove (W.-R.). Ébullition de l'eau, p. 568.
Guérin-Menneville. Sa candidature, p. 175, 317; — Nouvelle espèce de ver à soie, p. 786.
Guyon, p. 654.
Guyot. Viticulture et vinification dans le Puy-de-Dôme, p. 142, 151.

H

Haidinger. Aérolithe de Shytal, p. 261; — Collections d'aérolithes, p. 624.
Hamy. Moyen pour éviter la sulfuration des épreuves photographiques, p. 203.
Harnitz-Harnitzky. Synthèse de l'acide benzoïque, p. 779.
Heis. Lumière zodiacale, p. 555.
Hensen. Organe auditif des décapodes. p. 795.
Hermite, p. 75.
Herschel (Alexandre). Météores, p. 651.
Hiffelsheim. Théorie des battements de cœur, p. 746.
Hind. Nébuleuse variable du Taureau, p. 457.
Hinrichs. Densité, rotation et âge relati des planètes, p. 655.
Hirn. Théorie de la chaleur, p. 355.
Hoffmann. Polarimicroscope, p. 425.
Hollard. Du temporal dans la série des animaux vertébrés, p. 567.
Honoré (Oscar). Chevaux employés au transport du bitume, p. 304.
Huggins. Spectres de quelques corps simples, p. 411.

J

Jager, Table cosmographique, p. 105.
Jamin, p. 665; — Conférence à la Sorbonne, p. 489.
Janitas. Influence de la chaleur sur la coloration des minéraux, p. 738.
Janssens. Nouveau mélange hémostatique, p. 200.
Jobert de Lamballe. *La réunion en chirurgie*, p. 784.
Joly. Générations spontanées, p. 175.
Jonquières (de), Sections coniques, p. 566.
Joulin. Anatomie et physiologie comparées du bassin des mammifères, p. 322.

K

Kékulé. Atomicité des corps simples, p. 512.
Kœnig. Figures acoustiques des plaques rectangulaires, p. 587, 599.
Kolb (Frédéric), p. 586.
Kretz. Frein dynamométrique, p. 452.
Kuhlmann. Principes colorants des minéraux, p. 589.

L

Laborde (l'abbé). Stratification permanente produite par l'étincelle d'induction, p. 679.
Lacronique. L'amaurose réelle et artificielle, p. 251.
Ladrey. Action de l'air sur les vins, p. 220.
Lafollye (de). Impression à encre grasse, p. 692.
Lamé. Adieux à Clapeyron, p. 215.
Lartet et **Ritchie**. Objets fossiles trouvés dans la caverne de Laugerie, p. 404, 565.
Lastic (de). Fouilles faites dans la caverne de Bruniquel, p. 275.
Laussedat, p. 5; — Réclamations contre MM. Hind et Airy, p. 371; — Halo lunaire, p. 440.

Digitized by Google

Lavergne (le comte de). Apostolat, p. 151; — Variations des prix depuis 1820. p. 756.
Legrand du Saulle. *La folie devant les tribunaux*, p. 445.
Lemaire. Acide phénique, p. 268.
Leperdriel. Sels granulés effervescents, p. 263.
Leplay et **Guisinier**. Procédé pour la fabrication des sucres, p. 391.
Lereboullet. Cellules embryonnaires, p. 593.
Leroy. Chromadrose, p. 100.
Letélier. Expériences sur la culture du cotonnier, p. 154.
Leudet. Pellagre, p. 177.
Lévêque. Conférence à la Sorbonne, p. 490.
Le Verrier, p. 492; — Réponse au maréchal Vaillant sur la tempête des 2 et 3 décembre 1863, p. 14; — Météorologie en France, p. 342, 543; — Conférence à la Sorbonne, p. 666.
Levitsky et **Davanne**. Emploi, en photographie, des sulfocyanures pour le fixage des négatifs, p. 204.
Liébert. Chambre solaire universelle pour agrandissements, p. 373.
Liebig (de). Lord Bacon et la méthode des sciences naturelles, p. 524, 610.
Lissajous, p. 622.
Littrow (de). Méthode pour déterminer l'heure en mer, p. 451, 644.
Longet. Expériences sur la transfusion du sang, p. 339.
Lory. *Description géologique du Dauphiné*, p. 645.
Lucas (F.). Théorie générale des courbes planes, p. 366.
Lussana. Action du nerf pneumogastrique, p. 319.
Luynes (duc de). Fouilles à Beyrouth, p. 565.

M

Mabru. Destruction des abeilles, p. 304.
Maillebeau. Culture du prunier, p. 673.
Maistre fils. Nouvelle pile, p. 438.
Malaguti, p. 554; — Guano de Norwége, p. 258.
Malval. Nouveau photomètre applicable à la photographie, p. 206.
Marchal. Momie d'un triton, p. 221.
Marès. Géographie de la province de Constantine, p. 741.
Marié-Davy, p. 15.
Marschall (le comte). Résumé des travaux scientifiques de 1862, p. 164; — Hiver de 1864, p. 762.
Martin (Émile). Principe des affinités, p. 67.
Martin (Stanislas), p. 587.
Martins. Tableau physique du Sahara oriental, p. 754.
Mathieu. Réduction des luxations, p. 68.
Mathieu (de la Drôme), p. 56; — Lettre à l'abbé Moigno, p. 147.
Matteucci, p. 261; — Électro-thérapie, p. 94.
Matthys. Lustrage des épreuves photographiques par le collodion, p. 626.
Maumené, p. 5, 70, 103, 220; — Recherches alcalimétriques, p. 358; — Influence de l'eau sur le sucre, p. 401; Théorie de l'affinité, p. 454, 575.
Maurel et **Brocot**. Pendules marchant un an, p. 79.
Mauritius. Mesure de la déclinaison magnétique, p. 604.
Mène. Four à puddler, p. 402; — Respiration des végétaux, p. 604.
Menier. École pratique de chimie, p. 158.
Mensbrugge (van der). Propriétés des polygones réguliers, p. 769.
Mille. Gazo-lampe, p. 715.
Millet. Traité du croup, p. 558.
Milne-Edwards, p. 372.
Minotto. Pile, p. 550, 630, 727.
Moigno (l'abbé), p. 2; — Classification générale des connaissances humaines, p. 77; — Traduction de l'ouvrage de M. Tyndall sur la chaleur, p. 565.
Moleschott, p. 261.
Moncel (le comte du). Propagation électrique dans sa période variable, p. 144.
Moncoq. Appareil. Voy. *Transfusion*.
Mongolfier (Élie de). Sa mort, p. 673.
Morel-Lavallée. Dévouement louable, p. 534.
Moride. Restauration d'écritures effacées, p. 507.
Morin (le général). Mouvement de l'eau dans les canaux, p. 770.
Morren. Phénomènes lumineux des flammes, p. 417.
Moura. Migration d'une épingle, p. 448.
Müller (J.). Mesure de l'inclinaison magnétique à Fribourg par les courants induits, p. 605.
Muraour. Poudre noire, nouvelle panacée, p. 765.

N

Naquet. Atomicité des corps simples, p. 690.

Digitized by Google

Nicklès. Raie spectrale du thallium, p. 65; — Ethers chloro et bromo-métalliques du thallium, p. 553.
Nourrigat. *Morus japonica*, p. 357.

O

Olivier. Albuminurie, p. 276; — Une pathologie introuvable, p. 450.
Onffroy de Thoron (le vicomte). *La Manta*, monstre marin, p. 359, 436, 450.

P

Pagenstecher. Note sur la loi (Thury) de production des sexes, p. 796.
Pagliari. Conservation des viandes, p. 220.
Palm. Falsification de la glycérine par le sirop de sucre, p. 384.
Parade. Élu correspondant de l'Institut, p. 186.
Paravey (de), p. 176.
Paris (le contre-amiral). Considérations sur les navires cuirassés, p. 30.
Parville. *Causeries scientifiques*, p. 76.
Pasteur. Générations spontanées, polémique avec MM. Pouchet, Joly et Musset, p. 11, 175; conférence à la Sorbonne, p. 667; — Vinification et maladie des vins, p. 56, 70.
Pécholier. Traitement des tumeurs blanches, p. 654.
Pécholier et **Saint-Pierre**. Innocuité de la fabrication du vert-de-gris, p. 9.
Peligot. Alliages de zinc et d'argent, p. 690, 695; — Matières organiques contenues dans l'eau, p. 770.
Penguilly-l'Haridon. Derniers progrès de l'artillerie française, p. 91.
Perrot. Paratonnerres, p. 66.
Petit et Robert. Nouveau procédé d'extraction du moût, p. 395.
Petit-Thouars (le vice-amiral du). Sa mort, p. 551.
Pétrequin. Traitement des anévrismes, p. 651.
Philippeaux. Surdité par perforation artificielle du tympan, p. 364.
Phillips. Ressort régulateur des chronomètres, p. 274, 317, 362, 450.
Pieraggi. Traduction de l'ouvrage de Poulett Scrope sur les volcans, p. 555.
Pierce. Détermination de longitudes, p. 344.
Pietra-Santa (de). Influence des chemins de fer sur la santé publique, p. 365.
Pindray (de). Foyer fumivore, p. 155.
Pisani. Analyse de l'aérolithe de Tourinnes-la-Grosse, p. 100; — Le carphosidérite de Groenland, p. 215; — Le pollux de l'île d'Elbe, p. 742.
Plassiz. Soulèvement des côtes, p. 67.
Plana. Sa mort, p. 174.
Plucker. Spectres des gaz, p. 627.
Poey. Rotation azimutale des nuages, p. 731.
Poggiale. Coloration du beurre par le chromate de plomb, p. 383.
Poitevin. Photographie au charbon, p. 632.
Poncelet (le général), p. 455.
Pontécoulant (de). Coefficient de l'équation parallactique, p. 457.
Pouchet. Générations spontanées, p. 175.
Poulett-Scrope. Ouvrage sur les volcans, p. 555.
Poumarède. Vapeur de zinc employée comme agent réducteur, p. 597.
Prouhet. Théories diverses de la chaleur, p. 762.
Provostaye (Hervé de la). Sa mort, p. 92.

Q

Quenault. Invasions de la mer dans le Cotentin, p. 625.
Quet, p. 65.
Quincke. Indice de réfraction des métaux, p. 602.

R

Rabache. Plaidoyer pour M. Béron, p. 767.
Radau. Baromètre à air, p. 545.
Raillard (l'abbé). Constitution et suspension des nuages, p. 312.
Ramès. Topographie d'Espagne, p. 5.
Raulin. Faluns bleus, p. 737.
Rayer (le docteur), p. 709.
Rébold. Traitement des brûlures par l'électricité, p. 448.
Reeves (John). Moteur électro-magnétique, p. 301.
Reiset (Jules), p. 186, 224, 317.
Remelé. Sels d'urane, p. 741.
Renou. Limite inférieure des neiges persistantes, p. 364.
Respighi. Nouvelle comète, p. 22, 64, 90, 257.
Riatti. Machine à couvrir les cordes de fils métalliques, p. 727.
Rico y Sinobas. Œuvres du roi Alphonse X de Castille, p. 275.
Riondel. Longévité à la Vera-Cruz, p. 357.
Robert (Eugène). Ancienneté de l'homme, p. 685.
Robinet. Dosage des gaz dissous dans les

Digitized by Google

eaux douces, p. 636; — Moyen de diminuer l'insalubrité des grandes villes, p. 787.
Rochard. Traitement des dartres, p. 552.
Roscoë. Action chimique du soleil, p. 34.
Rose (Gustave). Deux nouveaux aérolithes, p. 259.
Rose (Henri). Sa mort, p. 256.
Roussin. Action de la lumière sur le nitro-prussiate de soude, p. 415.

S

Saemann. Aérolithe de Tourinnes, p. 102.
Sagra (Ramon de la). Fécondité des mariages à Cuba, p. 566.
Sainte-Claire Deville (Henri). Phénomènes de dissociation, p. 316.
Saint-Venant (de). *Leçons de Navier sur la résistance des corps solides*, p. 758.
Salleron. Balance automatique, p. 25.
Sappey. Ovaire, p. 587.
Scheurer-Kestner. Préparations de la soude, p. 512.
Schiff, p. 635.
Schnepp. Thé du Paraguay, p. 15, 322, 467; — Viandes de la Plata, p. 181, 225, 276.
Schorlemmer. Action du chlore sur le méthyle, p. 740.
Schrutt. Sténo-télégraphe Morse, p. 330.
Schutzenberger, p. 9.
Scoutetten. Électricité du sang, p. 95.
Secchi (le R. P.) Rayonnement solaire, p. 22; — Pluie de sable à Rome, p. 543.
Séguier (le baron). Ascension des locomotives sur les montagnes, p. 74; — Effets de la neige sur les chemins de fer, p. 404.
Selys-Longchamps. Syrrhapte hétéroclite, p. 432.
Serre d'Uzes. Une improvisation arrêtée, p. 411; — Opération d'ovariotomie, p. 455.
Serret. Ouverture de son cours, p. 52.
Shand et Mason. Pompe à vapeur pour les incendies, p. 300.
Siebold. Poissons d'eau douce dans l'Europe centrale, p. 199.
Siemens. Four à gaz et à chaleur régénérée, p. 718.
Silbermann (Joseph). Formation des orages, p. 324.
Simon. Instrument pour la solution graphique de quelques problèmes du troisième degré, p. 546.
Simpson (Maxwell). Acides dérivés des cyanures des radicaux oxygénés des alcools diatomiques et triatomiques, p. 412.
Sponneck (le comte de), p. 198.
Subra. Éclairage à flamme renversée, p. 499.

T

Tamin-Despalles. Traitement de la phthisie pulmonaire, p. 446.
Tardieu. Ouverture du cours de médecine légale, p. 671.
Tessan (de), p. 361.
Teulières (Paulin). Harmonie de l'eau, p. 186; — Histoire naturelle dans ses applications géographiques, etc., p. 297.
Teyssier des Farges. Mariages consanguins, p. 448.
Thenard (Paul), p. 186, 224, 397; — Élu membre de l'Académie, p. 317.
Thiac, p. 673.
Thomson (William), p. 556.
Thury. Loi de production des sexes, p. 586, 777.
Tieghem (van). Fermentation ammoniacale, p. 178.
Tigri. Infusoires dans le sang des typhoïques, p. 315.
Tomlinson. État globulaire des liquides à la température ordinaire, p. 379.
Torchon. Indices de réfraction des huiles essentielles, p. 660.
Toselli. Bouilloire et brûloir économiques, p. 87.
Trémaux. *Éclaircissements géographiques sur l'Afrique centrale et orientale*, rapport de M. Tessan, p. 361, 678; — L'homme blanc devient nègre, p. 560, 657, 744.
Tresca. Nouveaux travaux, p. 272, 394.
Tresca et **Laboulaye.** Recherches expérimentales sur la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur, p. 366.
Trinchese (Salvatore). Système nerveux des mollusques, rapport de MM. Milne-Edwards et Blanchard, p. 372.
Tripier. Eau-de-vie employée contre la phthisie, p. 69.
Tyndall. La chaleur considérée comme mode de mouvement, traduction de M. l'abbé Moigno, p. 497, 565.

V

Vaillant (le maréchal), p. 385, 621; — Tempête des 2 et 3 décembre 1863, p. 12, 526; — Suspension des nuages dans l'atmosphère, p. 351, 502; — Explication de divers phénomènes météorolo-

Digitized by Google

giques, p. 674; — Viticulture, procédé Hudelot, p. 150; — Culture comparée des pommes de terre, p. 465.

Valenciennes. Mâchoire d'éléphant, p. 685; Rectification, p. 736.

Valz. Nouvelles comètes, p. 22.

Vattemare (Alex.). Publications américaines, p. 525; — Sa mort, p. 673.

Velpeau, p. 783; — Allocution prononcée à l'Académie, p. 6.

Verrier. Scoliose, p. 271.

Vial. Procédé de gravure instantanée, p. 9, 450.

Vibraye (marquis de). Objets fossiles, p. 518; — Antiquité de l'homme, p. 555.

Viennois. Syphilis contractée par les ouvriers verriers dans l'exercice de leur profession; indication des moyens prophylactiques, p. 304.

Ville (George), et la Société chimique de Londres, p. 431.

Vincent, p. 633.

Vogel. Action de la lumière sur le chlorure, le bromure et l'iodure d'argent, p. 417.

Volpicelli, p. 567.

Vouillon. Transformation d'une étoffe unie en étoffe façonnée, p. 541.

Vuignet, p. 70.

W Y

Wal deck (de). Venin des serpents, p. 651.

Williger (van der). Indices de réfraction, p. 595.

Witt (de). Grande médaille d'or, p. 672.

Wurtz. Nouvelle série des composés organiques, p. 454; — Conférence à la Sorbonne, p. 665.

Yon (Gabriel). Corde-frein, p. 426.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

Accidents dans les mines, p. 298, — produits par des sangsues avalées, p. 705.
Acétylène, p. 417.
Acide phénique, p. 268; — oxalique, p. 358; sulfurique libre et acide en combinaison, p. 517; — pyro-gallique, son action sur le brome et l'iode, p. 750; — benzoïque, p. 779; — acides dérivés des cyanures des radicaux oxygénés des alcools, p. 412.
Acier fondu obtenu directement de la fonte de fer, p. 301.
Action chimique du soleil, p. 34.
Aérolithes nouveaux, p. 8, 100, 156, 221, 259, 588, 624.
Agriculture égyptienne, p. 758.
Aiguille doublement cémentée, p. 194.
Albumine. Sa présence dans les urines, p. 276.
Alcool de maïs, p. 393.
Alliages de zinc et d'argent, p. 690, 695.
Allumettes chimiques, dangers, p. 555.
Alpes photographiées, p. 508.
Altitude de Chat-el-Menhir, p. 691.
Amauroses réelles ou artificielles, p. 251.
Amélioration du sort des professeurs de l'Université, p. 47.
Anatomie et physiologie comparées du bassin des mammifères, p. 322.
Anesthésie, p. 410; — locale par réfrigération, p. 251, 508.
Anévrismes. Traitement par l'acupuncture, p. 651.
Animaux en Bretagne, p. 197.
Anniversaire de la naissance de G. Galilei, p. 208.
Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles, p. 25; — de l'Observatoire de Madrid, p. 273.
Antiquité de l'homme, p. 533, 685.
Appareil respiratoire, p. 17, 435; — pour faire transpirer les chevaux, p. 88.
Arc de triomphe de Constantin, p. 61, 193.
Aréomètre appliqué à la photométrie, p. 415.
Argent dans la Nouvelle-Galles du Sud, p. 349.
Argenture et dorure électrique, p. 624.
Arithmographe polychrome, p. 398.
Artillerie française. Derniers progrès, p. 91.
Ascension aérostatique de MM. Glaisher et Coxwell, p. 89; — des locomotives sur les montagnes, p. 75.
Association polytechnique et philotechnique, p. 253; — des médecins de la Seine, p. 254; pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie, p. 710; — britannique, p. 714.
Atomicité des corps simples, p. 512, 690.
Aurores boréales, p. 344.
Aye-aye vivant au Jardin zoologique de Londres, p. 199.

B

Bains de mer des enfants scrofuleux, p. 2.
Balance automatique, p. 25.
Banquet de l'isthme de Suez, p. 345.
Baromètre à air, p. 545.
Beurre coloré par le chromate de plomb, p. 383.
Bibliothèque et cours de Guebwiller, p. 387.
Blanc Ronsin. Nouveau fard, p. 552.
Bombyx Roylei, nouveau ver à soie, p. 786.
Bouches à feu et machines à vapeur, com-

Digitized by Google

paraison des rendements dynamiques, p. 442.
Bouilloire et brûloir économiques, p. 87.
Bourriches mystérieuses, p. 710.
Boussingaultite, 589.
Briques fabriquées par la machine Milch, p. 156.
Brome employé contre la pourriture d'hôpital et l'érysipèle, p. 250.
Brûlures guéries par l'électricité, p. 448.
Bureau des longitudes, p. 257.

C

Câbles électriques de MM. Siemens et Halske, p. 120.
Calcul différentiel et intégral, p. 564.
Candidatures académiques, p. 386.
Canon en fer forgé, p. 581.
Carphosidérite du Groënland, p. 215.
Carte agronomique de l'Isère, p. 65.
Catalogue d'étoiles de Bonn, p. 458; — officiel des médecins, p. 535.
Cavernes à ossements, p. 408, 785.
Cellules embryonnaires, p. 593.
Cervelet, ses fonctions, p. 634.
Chaire de chimie organique au Collége de France, p. 50.
Chaleur considérée comme un mode de mouvement, ouvrage de M. Tyndall, traduction de M. l'abbé Moigno, p. 497; — son influence sur la coloration des minéraux, p. 738; — théories diverses, p. 762.
Champignons parasites, leur développement, p. 686.
Charbon de terre de l'Inde, p. 195.
Chaudières d'acier, p. 390.
Chemins de fer. Leur influence sur la santé publique, p. 365.
Chevaux employés au transport du bitume, p. 304.
Chiens pendus à Clermont-Ferrand, p. 198.
Chlore. Son action sur le méthyl, p. 740.
Chloroformisation en Angleterre, p. 252.
Choléra. Nouveaux remèdes, p. 655.
Chromadrose, p. 100.
Chronographe à pendule conique et étincelle d'induction, p. 27.
Classification générale des connaissances humaines, p. 77.
Club alpin, p. 261.
Collection d'aérolithes du Muséum d'histoire naturelle, p. 194.
Coloration rouge dans l'inflammation, p. 649.
Combustible nouveau, p. 389.
Comètes nouvelles, p. 22, 64, 90.
Commerce de l'Angleterre, p. 302; — dans les rues de Londres, p. 547.
Commission de l'expédition du Mexique, p. 585.
Compagnons de Sirius, p. 507.
Composés organiques, nouvelle série, p. 454.
Compteur kilométrique des voitures, p. 559.
Concours de Korn-er-Houet, p. 592; — agricoles régionaux, p. 455.
Consanguinéité, p. 157, 448.
Conservation des viandes, nouveau procédé, p. 220, 382; — des matériaux de construction, p. 589.
Corde-frein, p. 426.
Cornet acoustique, p. 629.
Coton-poudre, p. 496, 582.
Cotonnier. Expériences de culture dans la Charente-Inférieure, p. 154; — dans l'île de Chypre, p. 196.
Courants marins, p. 303.
Croup. Traité de M. Millet, p. 558.
Cyanogène, p. 417.
Dartres. Nouveaux traitements, p. 552.

D

Demandes d'autorisation de cours publics, p. 753.
Démonstration du théorème de Lexell et de la formule des anomalies, p. 45.
Densité des Zircons, p. 97.
Description géologique du Dauphiné, p. 645.
Destruction de milliers d'abeilles, p 304.
Dévouement d'un grand personnage pour son chien, p. 198; — d'un médecin, p. 554.
Dissociation. Phénomènes observés dans les forges de Commentry, p. 316.
Docteurs et officiers de santé, p. 710.
Dosage des gaz dissous dans les eaux douces, p. 656.

E

Eau-de-vie employée contre la phthisie, p. 69.
Eaux minérales françaises, travaux d'amélioration, p. 151; — pluviales de Nantes, p. 778.
Ébullition de l'eau, p. 568.
Échauffement des balles, p. 582.
Éclairage à flamme renversée, p. 499.
Éclipse de lune du 1er juin 1865, p. 420, 458.
École pratique de chimie, p. 158; — normale supérieure, p. 341.
Électricité du sang, p. 95; — son mouve-

Digitized by Google

ment dans les mauvais conducteurs, p. 209.
Électro-aimant. Expériences de M. Dub, p. 663.
Électro-thérapie, p. 94.
Éloges lus à l'Académie de médecine, p. 559.
Émaux du Vatican, p. 494.
Embaumement, p. 557.
Enseignement des facultés et leçons du soir, p. 753.
Équations parallactiques, p. 457; — transcendantes, p. 735.
Équilibre de l'atmosphère, p. 397.
Équisétacés, p. 177.
Équivalent mécanique de la chaleur, p. 438.
État pathologique du grand sympathique dans l'ataxie locomotrice, p. 96; — globulaire des liquides à la température ordinaire, p. 379.
Éthers chloro et bromométalliques du thallium, p. 555.
Étoffe unie transformée en étoffe façonnée, p. 541.
Étoiles filantes, p. 450.
Excursions de M. le ministre de l'instruction publique, p. 149.
Expédition en Californie, p. 555.

F

Faluns bleus, p. 737.
Fauteuil de Napoléon Ier à l'Académie des sciences, p. 541.
Fécondité des mariages à Cuba, p. 566.
Fer dans la Nouvelle-Galles du Sud, p. 349; — météorique, p. 644.
Fermentation ammoniacale, p. 178;—alcoolique, p. 640; — du moût de raisin, p. 741.
Fers à cheval faits à la mécanique, p. 156.
Fève de Calabar, p. 308.
Figures acoustiques des plaques rectangulaires, p. 599.
Fils d'aluminium, leur application, p. 139.
Flûte traversière, p. 538.
Folie devant les tribunaux, p. 445.
Forêt pétrifiée, p. 300.
Formule des anomalies, démonstration, p. 43.
Fouilles faites dans la caverne de Bruniquel, p. 275; — à Beirouth, p. 565.
Four à puddler, p. 402; — à gaz et à chaleur régénérée, p. 718.
Foyer économique et fumivore, p. 155.
Frein de Prony, p. 394; — dynamométrique de M. Kretz, p. 452.
Froids élevés, p. 343.

G

Gazo-lampe Mille, p. 715.
Générations spontanées, p. 8, 449.
Géographie de l'Ethiopie, p. 678; — de la province de Constantine, p. 741.
Germe. Sa constitution dans l'œuf animal, p. 595, 648.
Glycérine falsifiée par le sirop de sucre, p. 384.
Gravure. Procédés Dulos et Vial, p. 9, 450.
Guano de Norwége, p. 258.
Guérison extraordinaire d'une plaie, p. 536.
Guide universel, numérotage des rues, p. 269.

H

Halo lunaire, p. 440.
Harmonie de l'eau. p. 186.
Hétérogénie. Notes de M. Gauthier de Claubry, p. 261.
Histoire naturelle dans ses applications géographiques, historiques et industrielles, p. 297; — *populaire du moral de l'homme*, p. 314; — de la médecine, cours au Collége de France, p. 709; — médicale des campagnes de Chine et de Cochinchine, p. 784.
Hiver de 1864 en Autriche, p. 762.
Houilles américaines, p. 502; — anglaises, p. 349.
Huiles essentielles. Expériences de MM. Gladstone et Dale, p. 659; — de M. Torchon, p. 662;— volatiles de la muscade, p. 73.

I

Ile Ferdinandea, sa réapparition, p. 257.
Illusions d'optique, p. 550.
Importance comparée des communications entre l'Inde et l'Occident, p. 703.
Impression à encre grasse, p. 692.
Indice de réfraction des métaux, p. 602; — des huiles essentielles, p. 662.
Industrie de la soie, p. 578.
Influence de la lune sur le temps, p. 310; — de l'eau sur le sucre, p. 404.
Infusoires dans le sang des typhoïques, p. 315, 738.
Inondations de la Loire, p. 690.
Insalubrité des grandes villes, moyens prophylactiques, p. 787.
Institut de géographie militaire à Vienne, p. 164; — central de météorologie à Vienne, p. 167.
Instrument pour la solution graphique de

Digitized by Google

quelques problèmes du troisième degré, p. 547.
Invasions de la mer dans le Cotentin, p. 625.
Iodopnore, p. 447.
Iritis, p. 358.
Ivraie. Son influence sur l'homme et sur les animaux, p. 200.

J

Jardin des plantes. Ses étrennes, p. 45.
de raisin ou moût, nouveau procédé d'extraction, p. 595.

L

Laboratoire de chimie public et gratuit, p. 297.
Lait. Mode de conservation, p. 496, 581.
Landes de Gascogne, avant-projet pour la création d'un sol fertile, p. 606.
Latitudes. Méthode de détermination en mer, p. 5.
Liberté des cours publics, p. 53.
Limite inférieure des neiges persistantes, p. 564.
Lin et moutons, p. 197.
Liquides introduits dans un vase à orifice étroit, p. 376.
Locomotives de MM. Pétiet et Beugnot, p. 272.
Longévité, p. 566; — à la Vera-Cruz, p. 358.
Longitudes. Nouvelle méthode de détermination, p. 544, 451.
Lumière zodiacale, p. 355; — son action sur le sucre interverti, p. 55; — sur le chlorure, le bromure et l'iodure d'argent, p. 417; — sur le nitro-prussiate de soude, p. 415.

M

Machine élévatoire de M. Beaumont, p. 201; — à couvrir les cordes de fils métalliques, p. 727 (voy. *Appareils*).
Mâchoire d'éléphant, p. 685; — rectification, p. 736.
Maladies des céréales, p. 448; — de la vigne, p. 466.
Mannequin d'auscultation, p. 781.
Manta, monstre marin, p. 559, 456.
Mariages consanguins, p. 157, 448.
Matières organiques contenues dans l'eau, p. 770.
Médecine expérimentale, p. 755.
Mélange hémostatique nouveau, p. 200.
Mesure de l'inclinaison magnétique à Fribourg, p. 605; de la déclinaison magnétique, p, 694.
Métaux. Leur action sur l'éthyle et le méthyle de mercure, p. 660.
Météores, p. 544; — détermination de leurs orbites, p. 651.
Météorologie, p. 542, 543, 491, 495; — note de M. Faivre d'Esnans, p. 21; — études du maréchal Vaillant, p. 551, 674.
Minéraux nouveaux, p. 501, 589.
Momie d'un triton, p. 221.
Mongolfière l'*Aigle*. p. 65, 168.
Montagnes de Californie, p. 256.
Moteur électro-magnétique, p. 501; — à gaz Barsanti, p. 501.
Moulins Bernard, p. 762.
Mouvement d'oscillation, p. 566; — propre des étoiles, p. 457; — de l'eau dans les canaux, p. 770.
Musée de zoologie comparée à Boston, p. 795.

N

Navigation aérienne, p. 305.
Navires cuirassés, p. 50.
Nébuleuse variable du taureau, p. 457.
Nécessité de chercher pour les femmes de nouveaux genres de travail, p. 557.
Neige en Norwége, p. 140; — Effets de la neige sur les chemins de fer, p. 404.
Nerf pneumogastrique, son action, p. 319.
Nitro-glycérine, p. 556; — nitro-prussiate de soude, p. 415.
Nuages Leur constitution et suspension, p. 512, 445, 502.

O

Objets fossiles, p. 518.
Observations météorologiques dans les écoles normales primaires, p. 542; — dans les hopitaux militaires, p. 491.
Observatoire de Paris. Etrennes, p 55; — visite, p. 89.
Observatoire portatif, p. 177, 788.
Olivier dans le sud de l'Australie, p. 550.
Ombre projetée par Vénus, p. 19.
Optique. Expériences de M. Giraud-Teulon, p. 369.
Orages. Leur formation, p. 524; — magnétiques, analyse, p. 415.
Organe auditif des décapodes, p. 795.
Orographie de l'Afrique, p. 541.
Ossements trouvés dans l'Hérault, p. 5.
Ovaire, p. 587.
Ovariotomie, p. 455.

Digitized by Google

Oxygène. Ses propriétés physiologiques, p. 269, 444.
Oxysulfure de calcium, p. 513.
Ozène. Traitement par le permanganate de potasse, p. 433.
Ozone produite par les appareils de ventilation, p. 402.

P

Paléontologie stratigraphique, p. 646.
Pantélégraphe Caselli, p. 81.
Pantographe astronomique, p. 788.
Papaver somniferum, p. 565.
Parallaxe solaire, p. 104; — stellaire, p. 458.
Parasitisme. Cas singulier, p. 704.
Paratonnerres, p. 66.
Pellagre, p. 177.
Pendules marchant un an, p. 79.
Perforation de la membrane du tympan, p. 633.
Perspectromètre, p. 272.
Pétrole de Valachie, p 389; — américain nouveau, p. 711.
Phare électrique, p. 57.
Phénomènes lumineux des flammes, p. 417; — météorologiques, p. 674.
Photochimie. Découvertes de MM. Bunsen et Roscoë, p. 414.
Photographie gravée, p. 146;— appareils de M. Bertsch, p. 115; — emploi des sulfocyanures pour le fixage des négatifs, p. 204; — moyen pour éviter la sulfuration des positifs aux sels d'argent, p. 203;— procédé de virage Balsamo, p. 205; — procédé de virage au chlorure d'or neutre, p. 205; — au protoxyde d'or, p. 205; — appareil Colombi pour agrandissements, p. 206; — laboratoire mobile sans chambre noire, p. 555; — épreuves d'après nature de plantes, p. 156, 555; — chambre solaire pour agrandissements (Liébert), p. 375; — photographie au charbon, p. 495, 632; lustrage des épreuves par le collodion, p. 626;— recherches théoriques et pratiques de MM. Davanne et Girard, p. 645, 655, 740, 748;— âge présumable des photographies attribuées à James Watt, p. 495.
Photomètre nouveau applicable à la photographie, p. 206.
Photomicroscope, p. 536.
Photosculpture de M. Willème, p. 109.
Phthisie pulmonaire. Nouveau traitement, p. 446.
Physiologie de la voix, p. 691.
Piano-mélodium, p. 538.
Piles nouvelles, p. 438, 550, 650, 727.
Pilon monstre à vapeur, p. 758.
Planètes nouvelles, p. 257, 558; — leur densité, rotation et âge relatif, p. 655;— temps de rotation des planètes entre Mars et Jupiter, p. 18.
Pluie de sable à Rome, p. 543.
Pneumoroscope, p. 781.
Poissons d'eau douce de l'Europe centrale, p. 199.
Polari-microscope, p. 423.
Pollux de l'île d'Elbe, p. 742.
Polygones réguliers, p. 770.
Pommes de terre, culture comparée, p. 465.
Pompe à vapeur pour les incendies, p. 300.
Population de Cuba, p. 95.
Port de Brest, son avenir, p. 305.
Portrait de Képler, p. 344.
Poudre noire, nouvelle panacée, p. 765.
Principes colorants des minéraux, p. 589.
Prix d'Argenteuil, p. 61; — Napoléon III, 50,000 fr., p. 62; — Lalande, p. 94; fondés pour l'avancement des recherches météorologiques, p. 345, 493; — fondé par la Société protectrice des animaux, p. 453; — proposés par la Société batave, p. 461;— par la Société des arts et des sciences d'Utrecht, p. 255; — par la société d'émulation de la Seine-Inférieure, p. 712.
Production des sexes, 796.
Promotions dans la Légion d'honneur, p. 65.
Propagation électrique dans sa période variable, p. 144.
Pulvérisateur nouveau, p. 298.

R

Rayonnement solaire, p. 22.
Récoltes, p. 64, 394; — et météorologie aux mois de février et mars, p. 761
Reculs comparés des bouches à feu, p. 682, — hémodynamiques du cœur, p. 747.
Réduction des luxations, p. 68.
Réfraction atmosphérique, p. 455.
Régulateur isochrone Phillips, p. 274, 317, 362, 450; — Foucault, p. 540.
Réseau pentagonal, p. 316, 362, 411
Respiration des plantes sous l'influence de la température, p. 319, 604; — des fruits, p. 520, 596, 687; — et chaleur humaine dans le choléra, p. 357.
Restauration d'écritures effacées, p. 307; — des vitraux d'église, p. 7, 76.

Digitized by Google

Rhumatisme musculaire, p. 558.
Rotation azimutale des nuages, p. 731.

S

Sahara oriental. Tableau physique, p. 754.
Scoliose, p. 271.
Section conique tangente à cinq courbes quelconques, solution du problème, p. 17, 208, 315, 453, 566.
Sels granulés effervescents, p. 263; — d'urane, p. 741.
Siphon lumineux, p. 499, 760.
Sirius. Son mouvement, p. 20.
Société industrielle d'Amiens, p. 4, 622; — d'encouragement, p. 193; — d'agriculture de Rennes, p. 197; — chimique de Paris, p. 254; — protectrice des animaux, p. 255, 433; — des arts et des sciences d'Utrecht, p. 255;— impériale d'acclimatation, p. 346; — batave, p. 459; — des horlogers, p. 495; — royale de Londres, p. 577; — des amis des sciences, p. 621; — impériale et centrale d'agriculture, p. 672; — d'émulation de la Seine-Inférieure, p. 712; —Sociétés savantes, réunion générale de 1864, p. 490.
Soirées littéraires et scientifiques de la Sorbonne, p. 429, 489, 577, 665.
Soleil. Son action chimique, p. 34.
Sonde nouvelle articulée, p. 454.
Soude préparée par le procédé Leblanc, p. 512.
Sources du Nil et Dodo, p. 196.
Spectres, p. 125; — du thallium, p. 65; — de quelques corps simples, p. 411; — des gaz, p. 627, — spectre solaire, indices de réfraction, p. 595.
Sténo-télégraphe Morse, p. 550.
Stratification permanente produite par l'étincelle d'induction, p. 679.
Substances détonantes nouvelles, p. 302.
Sucre. Procédé d'extraction Leplay et Cuisinier, p. 391;— brut cristallisé, p. 757; — et lait des vaches, p. 466.
Sucreries agricoles, p. 155.
Surdité par perforation artificielle de tympan, p. 365.
Suspension des nuages dans l'atmosphère, p. 502.
Syphilis contractée par les ouvriers verriers dans l'exercice de leur profession, moyens prophylactiques, p. 304.
Syrrhapte hétéroclite, p. 432.
Système nerveux des mollusques, p. 373, 737.

T

Table cosmographique, p. 105;— de Shortrede, errata, p. 458.
Taches solaires, p. 456, 458.
Tapirage, p. 546.
Télégraphe typo-électrique Bonelli, p. 161, 725; — électrique russo-chinois, p. 389;— du golfe Persique, p. 497;— de l'Atlantique, p. 759.
Télégraphie météorologique en Prusse, p. 256.
Téliosaures, p. 65.
Tempête des 2 et 3 décembre 1863, p. 55, 326.
Temporal dans la série des animaux vertébrés, p. 567.
Terrain houiller de l'Aveyron, p. 625.
Thé du Paraguay, p. 15, 467.
Théorème de Lexell, démonstration, p. 43.
Théorie mécanique de la lumière, p. 9; — de la chaleur, p. 174, 267, 355, 762; — de l'équivalent mécanique de la chaleur, p. 366; — générale des courbes planes et à double courbure, p. 315, 566; — de la photographie, p. 417; — de l'affinité, p. 454, 573; — de la fabrication de la soude, p. 515.
Thermo-électricité et électricité du contact, p. 32.
Torréfaction du bois en forêt, locomobile et continue, p. 462.
Train de plaisir autour du monde, p. 195.
Transformation de l'homme blanc en nègre, p. 560, 657, 744.
Transfusion du sang, expériences faites par M. Longet avec l'appareil de M. Moncorj, p. 339.
Transmission électrique de l'heure sur les chemins de fer, p. 159.
Transport du pain sur les chemins de fer, p. 153; — des chiens, p. 199.
Transvasement des ruches, p. 196.
Travail dynamique, p. 556.
Tremblement de terre en Carniole, p. 311.
Tumeurs blanches, guérison, p. 402, 651
Tunnels construits par M. Fontenay, p. 125; — du mont Cenis, p. 711.

U

Urane, p. 741.
Uranus. Observations anciennes, p. 651.

V

Vaccinations faites dans le Jardin d'acclima

Digitized by Google

tation, p. 540; — contre le venin des serpents, p. 546.
Vapeur de zinc employée comme agent réducteur, p. 597.
Variations des prix depuis 1826, p. 756.
Venins. Leur utilité, p. 437, 631.
Vénus. Son ombre, p. 19.
Vers à soie, p. 786.
Vert-de-gris. Innocuité de sa fabrication, p. 9.
Viandes de la Plata, production, conservation et commerce, p. 225, 276, 322.
Vinification, p. 70; — dans le Puy-de-Dôme, p. 142; — action de l'oxygène sur les vins, p. 36, 220, 276.
Visite à l'Observatoire de Paris, p. 621, 672; — de M. Duruy à la Faculté de médecine, p. 387.
Viticulture, p. 142, 150, 151.
Volcans. Ouvrage de Poulett-Scrope, p. 555.

W

Wothlytypie, p. 157.

Y

Yerba maté, p. 15, 467.

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET CO P., RUE D'ERFURTH, 1.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

Digitized by Google